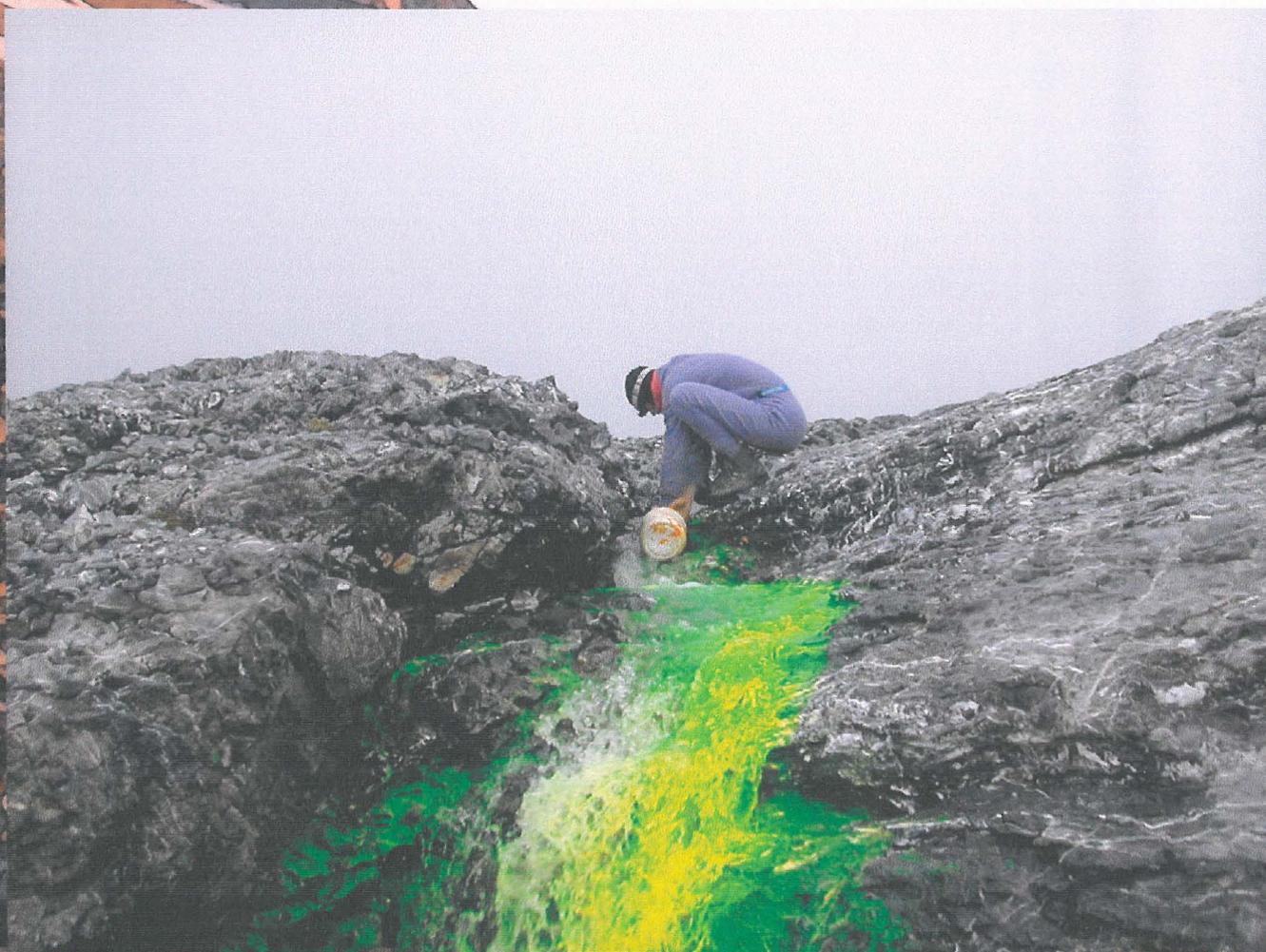


6/2004

EXPEDITION SPELEOLOGIQUE
Parc national d'Ordesa et du Mont Perdu (Espagne)

LAS OLAS 2004



SPELEO CLUB DU COMMINGES
Fédération Française de Spéléologie

Remerciements

Le Spéléo Club du Comminges remercie le Parc National d'Ordesa et du Mont Perdu qui nous a autorisé, pour la 3^{ème} fois, à effectuer une expédition en 2004 sur le massif de Las Olas. Nos remerciements s'adressent également à la Fédération Française de Spéléologie, représentée par la CREI, pour son aide financière.

Les photographies de ce rapport sont de : Philippe Mathios, Valier Galy,
François Brouquisse, Marc Bellanger et de Pierre Vennarecci.

Spéléo Club du Comminges

Chez Sylvestre Clément ancienne gendarmerie 31160 Arbas – France

05 61 90 44 35 et sylvestre.clement@free.fr

Sommaire

Introduction.....	page 1
Membres de l'expédition.....	page 2
Compte rendu journalier.....	page 3
Partie I : exploration spéléologique (Sylvestre Clément).....	page 6
1- Sima de Las Olas.....	page 7
2- Cueva Electrometeoro.....	page 10
3- Sima Elena / Tantanavé.....	page 10
4- Diverses petites cavités.....	page 13
Partie II : étude scientifique	page 17
1- Nouvelles données physico chimiques (François Brouquisse).....	page 18
2- Traçage (FB).....	page 22
3- Climatologie, microformes, prélèvements (FB et Valier Galy).....	page 27
4- Biospéologie (FB).....	page 37
5- Ossements (SC).....	page 44
Annexes	page 46
Attestation de la Fédération Française de Spéléologie.....	page 47
Autorisation du Parc National d'Ordesa et du Mont Perdu.....	page 48
Dossier coloration 2004	page 49
Inventaire fin de camp.....	page 55

Introduction

Pour cette troisième campagne spéléo-scientifique dans le secteur de Las Olas, le temps ne fût pas trop clément. Malgré tout, l'essentiel des objectifs que nous nous étions fixés ont été remplis.

Chaque année apporte ainsi de nouveaux éléments à la connaissance du milieu souterrain dans ce secteur du Parc National d'Ordesa et du Mont-Perdu : structure des cavités, influence de la lithologie et de la fracturation sur le développement des axes de drainage, remplissages, micromorphologie permettant de restituer les paléoécoulements, analyses physicochimiques, observation de la microfaune, nécessitent une bonne pratique spéléologique et la poursuite de l'exploration.

Ce rapport synthétise les premiers résultats obtenus lors de la campagne « Las Olas 2004 ».

Membres de l'expédition

Six personnes ont participé au camp durant une semaine. Plusieurs amis sont venus nous rendre visite au porche : Philippe Mathios, Paul Cluzon, André Bonnaventure... et sans oublier Elsa Gratacos, Anais Sauge et Pierre Vennarecci qui se sont occupés de la mise en place des fluocapteurs.



Marc Bellanger, 47 ans. Secrétaire. Photographe



François Brouquise, 57 ans. Vice Président. Hydrologue



**Sylvestre Clément, 32 ans. Trésorier. Topographe.
Responsable de l'expédition**



Jean Galy, 33 ans. Responsable matériel



Marc Galy, 56 ans. Topographe



Valier Galy, 24 ans. Géologue

Compte rendu journalier

Jeudi 12 août

Vers 20h00, François retrouve Pierre, Anaïs et Elsa à Pineta. Briefing de François pour la pose des fluocapteurs pour le lendemain par Pierre et les filles. Tout le monde dort au camping.

Vendredi 13

Départ de François à 10h30 pour les Dolomines pour un 1^{er} portage, redescende le soir à 18h30 à Pineta. Pierre, Elsa et Anaïs partent de San Urbes, parcourent le canyon de Niscle et arrivent à Fon Blanca le soir pour y dormir.

Jean, Paul, Marc et Sylvestre arrivent à Bielsa à 21h30. Bouffe au resto avec François. Couchage à Pineta.

Samedi 14

Lever 7h00. Montée jusqu'au porche en 8h00 pour Jean, Paul, Marc et Sylvestre. Installation sommaire du camp. A 12h00, Philippe, André et François croisent l'équipe des fluocapteurs au col de Niscle. Philippe et André arrivent à 20h00 au porche avec le Ricard !

Un peu après, Marc et Valier, après une sérieuse empoignade avec Pierre et Elsa, débarquent et s'installent au porche. 1^{ère} nuit pour tout le monde au porche sauf pour François ; fatigué, il bivouaquera au-dessus des Dolomines.

Dimanche 15

Réveil très matinal à 6h30 !... lever à 8h00. François n'est pas là. Paul et Marc B partent le chercher et à l'aider à porter son lourd chargement.

Balade sur le plateau inférieur de Philippe, André, Jean, Marc B et Sylvestre. Visite des différentes entrées : sima Tantanavé, sima Elena, le gouffre Falaise... A midi, André et Philippe redescendent à Pineta.

Paul, pas en forme, plie son campement et rentre chez lui tout seul.

Pendant ce temps, Marc G et Valier portent quelques cordes à l'entrée de la sima Elena et ensuite gravissent le Soum de Ramond et le Mont Perdu.

Dans l'après-midi, Marc B, Jean et Sylvestre pointent au GPS plusieurs cavité déjà marquées par le club et par les espagnols. Cheminement de surface pour compléter les points au GPS.

Retour au Camp vers 19h00.

Lundi 16

Lever 8h00

Trois équipes se préparent :

- François, seul : plateau supérieur, descente dans le SCC3 (RAS) et dans le SCC40 près du camp 79 (RAS), plateau inférieur, pointage de Tantanavé et de Elena au GPS.
- Valier et Marc G : équipement de sima Elena, visite du trou jusqu'à la base du puits d'entrée de Tantanavé, il y a beaucoup de cordes des espagnols.
- Jean, Marc B et Sylvestre : cueva Electrometeoro. Equipement de l'escalade. Désobstruction au fond, très fort courant d'air soufflant mais c'est vraiment étroit, désob à poursuivre dans le remplissage. Collecte de 3 bestioles et d'ossements pour étude. Retour au camp à 19h30.

Mardi 17

Lever 8h00 par gros orage et grêle ! T° au porche 4.1°. Il fait froid, brouillard, vent...

Le matin : personne motivé pour sortir (ou entrer sous terre !)... sauf François qui équipe les puits d'entrée de la sima de Las Olas. Bouffe à midi au porche.

L'après-midi, toujours personne n'est motivé. Réinstallation du camp de la partie salle à manger sous le regard non convaincu de François qui repart sous terre ! Cette fois-ci Marc G et Valier l'accompagnent. Ils vont dans les galeries fossiles de -80 m vers Dos Hernandos (jusqu'à la salle de la Méduse).

Prélèvement de morceaux de plancher stalagmitique, photos, étude de la granulométrie et de la nature des galets sont les principaux objectifs scientifiques.

Finalement les 3 derniers spéléos se décident à aller sous terre jusqu'au sommet du P36 pour voir s'il est équipé hors crue ; ok pas de problème ça passe. Par contre à sa base, c'est la crue, l'arrivée d'eau se fait plus bas que le pendule, donc aucun problème à ce niveau là.

Mercredi 18

Lever 8h30. Les Galy sont déjà partis pour Eléna. Il fait toujours aussi mauvais : froid, brouillard, humidité et vent fort.

Jean et Marc B vont à Elena, Sylvestre les accompagne jusqu'à l'entrée pour le pointer au GPS puis il continue sur Tantanavé et le SCC24 toujours dans le brouillard. Il retrouve François dans le SCC10 qui fait des analyses chimiques de l'eau de cette grotte. Bouffe dans le SCC8 en plein courant d'air. Ces grottes sont au pied de la falaise qui domine le plateau inférieur. Retour au camp à 16h30.

Jean et Marc B rentrent un peu plus tard, ils ont réalisé des photos dans Tantanavé. Valier et Marc G ont fait la topo de la jonction Tantanavé / Eléna.

Jeudi 19

Lever 8h00, toujours le froid et le brouillard.

François et Jean partent pour la sima de Las Olas jusqu'à la salle de la Pluie, recherche microfaune, prélèvement d'eau, crue violente, ils terminent cette sortie par des analyses et photos dans les galeries de Dos Hernandos. Sortis à 17h00. Ensuite ils montent au plateau supérieur pour injecter la fluo dans le principal ruisseau, au SCC19.

Marc G et Valier, sima Eléna, eux aussi sont pris dans une crue violente, retour à la surface car c'est impraticable, ça ruisselle de partout ! Retour au camp à 18h00 trempés jusqu'aux os !

Marc B et Sylvestre : pointe au méandre de l'Exorciste dans la sima de Las Olas. Topo du neuf de l'année dernière, dépassement du terminus 2003, ça continue ! 100 m de neuf, toujours dans le méandre, arrêt sur P4 m, il faut une corde. Topo 100 m, 25 m de topo à l'heure ! 7h00 dans le méandre à l'Egyptienne. Sortis à 22h00. Il fait toujours aussi mauvais.

Vendredi 20

Lever 8h00, T° au porche -1° !

Jean, Marc B et Sylvestre restent en surface : effacement des marques rouges à la punta de Las Olas ; pointage des entrées Eléna / Tantanavé / SCC24 ; vu la fluo qui est ressortie des éboulis pour se perdre à nouveau dans Tantanavé et dans le SCC23.

François, Valier et Marc G : cueva Electrometeoro, analyses scientifiques. Retour à 19h00.

En fin d'après midi, le soleil est arrivé ! Rangement du matos.

Samedi 21

Lever 7h00, rangement du camp, préparation des lourdes charges et départ vers 9h00. 4h00 pour descendre (Jean, Marc B et Sylvestre). Valier et Marc G gravissent le Mont Perdu avant de retourner à Pineta ! François descend seul.

Fin du Camp

Le week-end du 4 et du 5 septembre, Philippe Mathios, Marc Bellanger et Jean Galy remontent au massif pour récupérer les fluocapteurs.

Souvenirs de Marc du camp...

L'histoire drôle qui va nous amuser toute la durée de notre séjour est racontée par Philippe, comme d'habitude car il est un extraordinaire conteur de blague. Il en connaît toujours deux ou trois totalement inédites, on se demande bien où il va les dénicher. L'an passé déjà plusieurs blagues étaient inspirées des pédés, thème récurant dont nous rions encore. Une seule blague cette année car Philippe fait seulement un bref passage au début du camp en raison d'une situation professionnelle compliquée.

C'est l'histoire d'un mec qui rencontre un ancien camarade de classe dans la rue.

- « - Salut Machin ! Heureux de te rencontrer, qu'est ce que tu deviens ?
- Salut ! Et bien moi je suis professeur de logique.
 - Professeur de logique ! C'est quoi ça ?
 - Tu ne connais pas la logique ? C'est une science, je vais t'expliquer.
Par exemple : toi, tu as un aquarium ?
 - Ah oui, j'ai un grand aquarium.
 - Si tu as un aquarium c'est que tu aimes les poissons ?
 - C'est évident.
 - Si tu aimes les poissons, tu aimes la nature ?
 - Euh ? Oui !
 - Si tu aimes la nature, tu aimes les jolies choses ?
 - C'est sûr.
 - Si tu aimes les jolies choses, tu aimes les femmes n'est ce pas ?
 - C'est vrai, comment tu as deviné ?
 - Si tu aimes les femmes, tu n'es pas pédé.
 - Ca alors ! C'est fort la logique, grâce à mon aquarium tu as réussi à déduire que je n'étais pas pédé. »

Suite à cette brillante démonstration, le mec continue sa ballade. Il rencontre un ami.

- « - Dit donc je viens de rencontrer Machin, tu te rappelles ? Il est professeur de logique.
- Professeur de logique ! C'est quoi ça ?
 - Tu ne connais pas la logique ? C'est une science, je vais t'expliquer.
Par exemple : toi, tu as un aquarium ?
 - Non je n'ai pas d'aquarium. »

Silence embarrassant ponctué d'interrogation.

- « - Mince alors, t'es pédé. »

On se demande désormais quel genre de relation vont pouvoir entretenir ces deux derniers protagonistes malchanceux. La logique tout de même ...

Le lendemain au dîner on s'empresse de raconter l'histoire aux nouveaux arrivants, Marc et Valier.

Après une nuit de sommeil agité tout le monde se lève et nous rejoignons la place qui tient lieu de salle à manger à l'avant de la grotte. La famille Galy est déjà debout, les réchauds grondent, les vapeurs qui s'échappent des casseroles montent à peine avant de se confondre à la brume ambiante, le temps est bouché, il en sera ainsi toute la durée du camp. Avant même de poser mon cul sur la roche dure de ma place, Marc m'interpelle en riant :

« - Valier c'est sûr, il n'a pas d'aquarium. Il a rêvé qu'il était en escalade avec Amélie Mauresmo ! Ah ! Ah ! »

Valier raconte : « Cette nuit j'étais en escalade sur une paroi en compagnie d'Amélie Mauresmo ! »

On imagine notre Proto en premier de cordée évidemment, suivi de Amélie sur la paroi abrupte, l'entreprise est périlleuse ...

« - Putain ça montait ! Ca montait ! Ca n'arrêtait pas de monter !

Au bout d'un moment je me dis : Mais ! Amélie Mauresmo ? Elle fait pas d'escalade !

Oh ! La ! La ! Ca m'a l'air compliqué cette histoire, je verrai tout ça demain matin. »

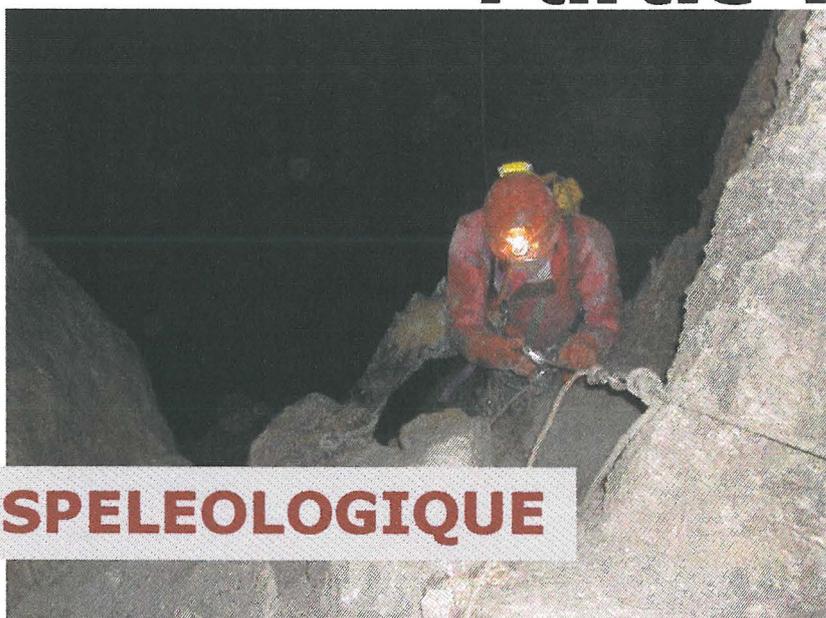
Fin du rêve.

On imagine bien la symbolique de cette ascension vertigineuse vers le septième ciel mais il y a un détail qui cloche dans le rêve, c'est que Amélie est championne de tennis et non d'escalade. En d'autres termes Amélie ne pratique pas sa sexualité avec les hommes, en effet elle ne cache pas son homosexualité, alors rien à faire pour le Proto dans ce coup là. Les méandres de l'inconscient sont tortueux et remplis de ténèbres ...

D'où l'absence d'aquarium chez Proto ! On est trop fort au SCC parce que ça, c'est de la rétro-analyse.

On constate que ce cauchemar a peu affecté le sommeil réparateur prototypique, signe d'un bon fonctionnement. Nous en sommes au moins à la troisième version du prototype de parfait spéléologue, un peu surdimensionnée certes, mais nous pensons que celle-ci est la bonne, vraiment réussie et définitive. Nous en sommes très fier, on l'aime notre prototype. Je me demande bien où j'ai pu planquer mon aquarium moi.

Partie 1



EXPLORATION SPELEOLOGIQUE

I - Sima de Las Olas

Une seule sortie fut consacrée à l'exploration dans la sima de Las Olas. Cette année les objectifs dans cette cavité étaient simples : poursuivre la première dans le méandre de l'Exorciste.

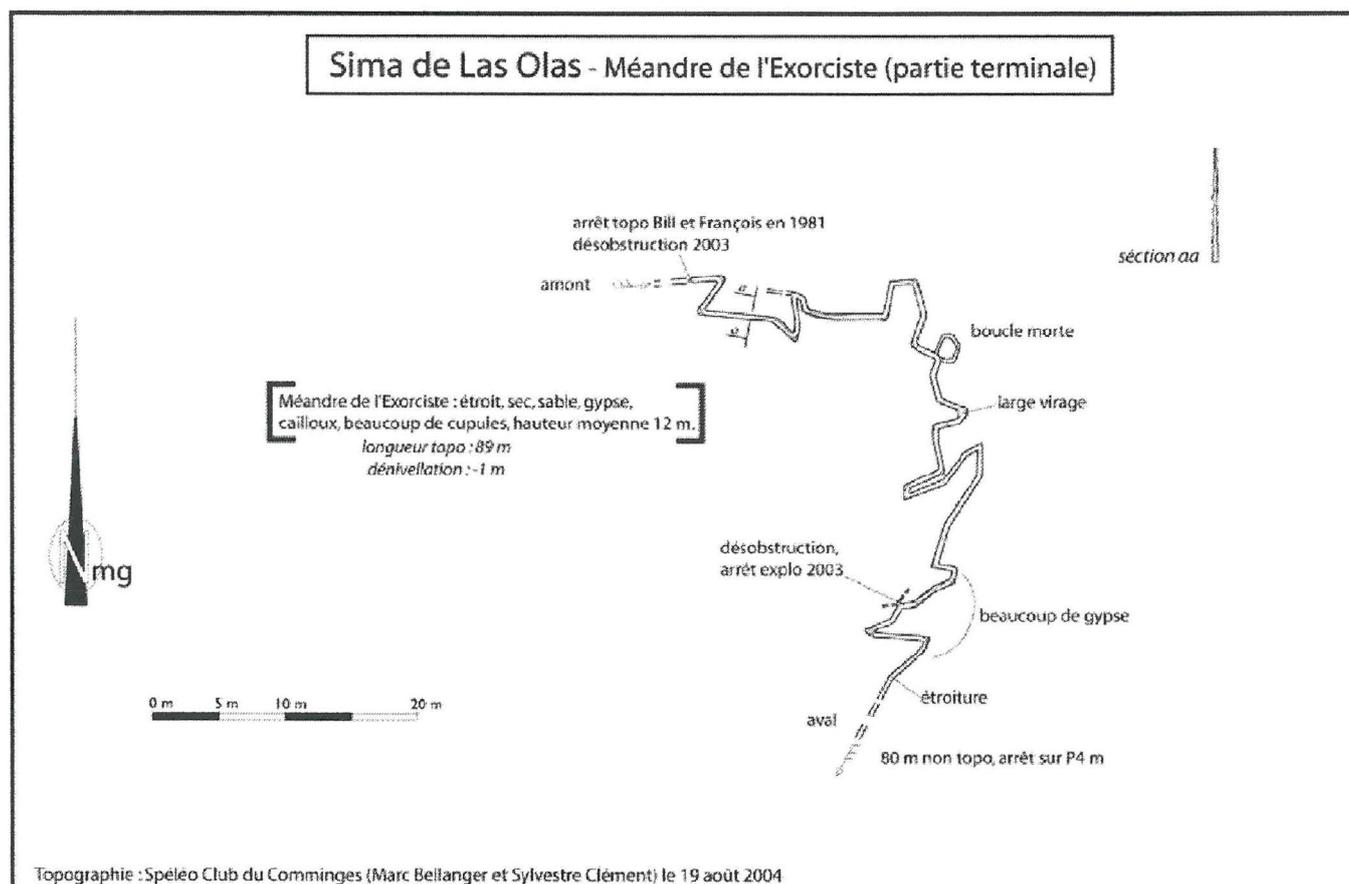
Le jeudi 19 août, Marc B et Sylvestre foncent vers le fond. Tout est équipé, la descente est rapide. Dans le C4, on passe par le bon chemin, c'est-à-dire par le passage le moins étroit ! On y laisse quelques balises.

Ensuite c'est le méandre de l'Exorciste, il n' a pas changé, toujours aussi long et étroit (développement total 520 m). Terminus topo de Bill et de François en 81 et début du neuf de l'an passé. On sort le matos topo et on commence la topo. Courtes visées, entre 0.60 et 1.50 m, au bout de 2 heures de laborieuses séances topo, on dépasse le terminus de 2003, il faut enlever quelques écailles et même le boudier, ça file ! on poursuit avec la topo, c'est de plus en plus étroit, ras-le-bol de la topo, on range tout et on file vers l'aval. Arrêt sur P4 où il faut obligatoirement une corde et planter un spit (ou deux suivant les normes actuelles...). Retour vers la surface. Au niveau de la salle de la pluie, c'est la crue ; on a rien remarqué dans le méandre de l'Exorciste, évidemment puisqu'il est totalement sec, vers le fond il y a une accumulation de gypse blanc en poudre assez importante, on dirait le souffleur... en plus étroit.

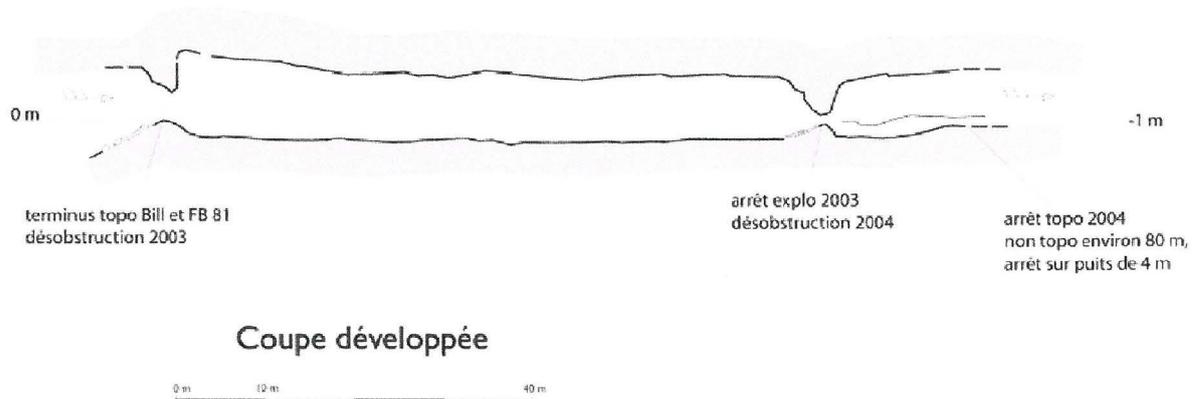
Total topo : 90 m

Total neuf estimé : 120 m

Dénivelée par rapport au terminus de 81 : -3 m



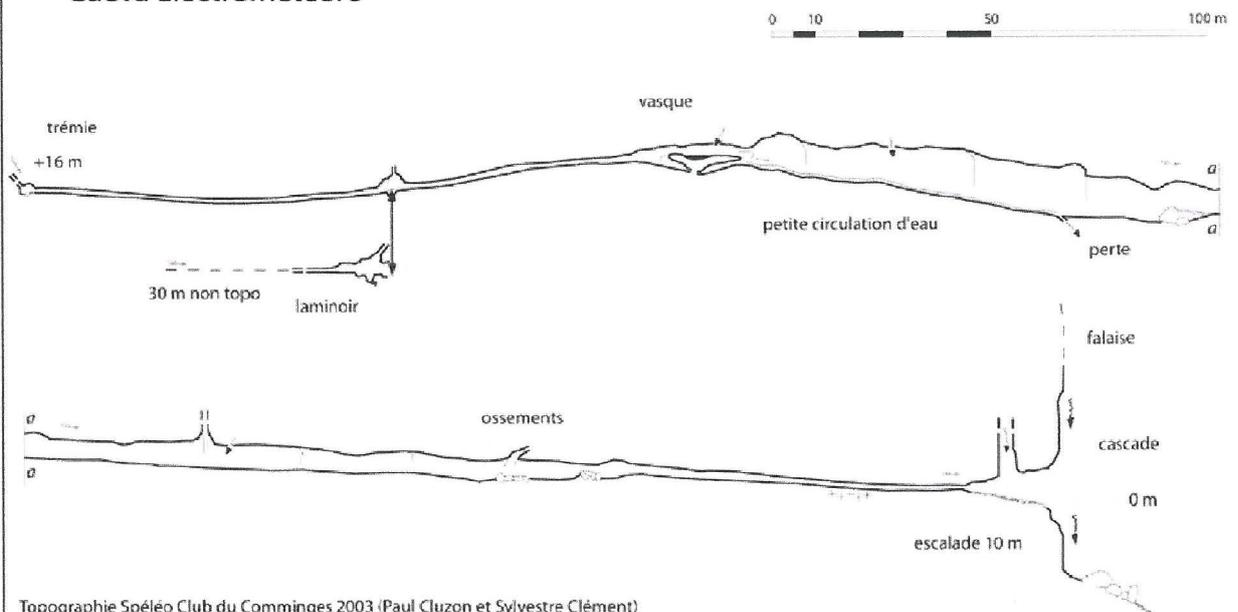
Sima de Las Olas - Méandre de l'Exorciste (partie terminale)



Topographie : Spéléo Club du Comminges (Marc Bellanger et Sylvestre Clément) le 19 août 2004

Cueva Electrometeoro

COUPE DEVELOPEE



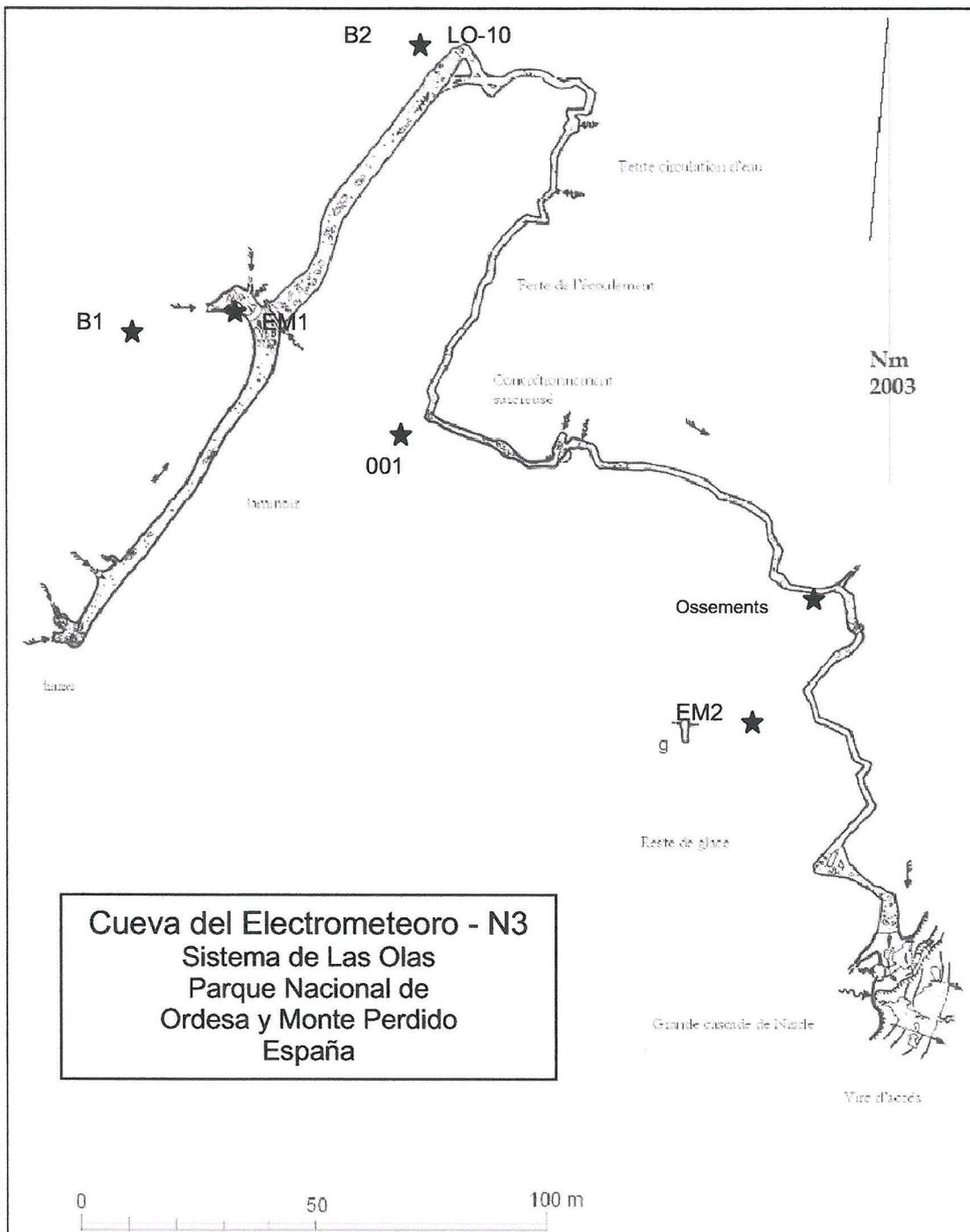


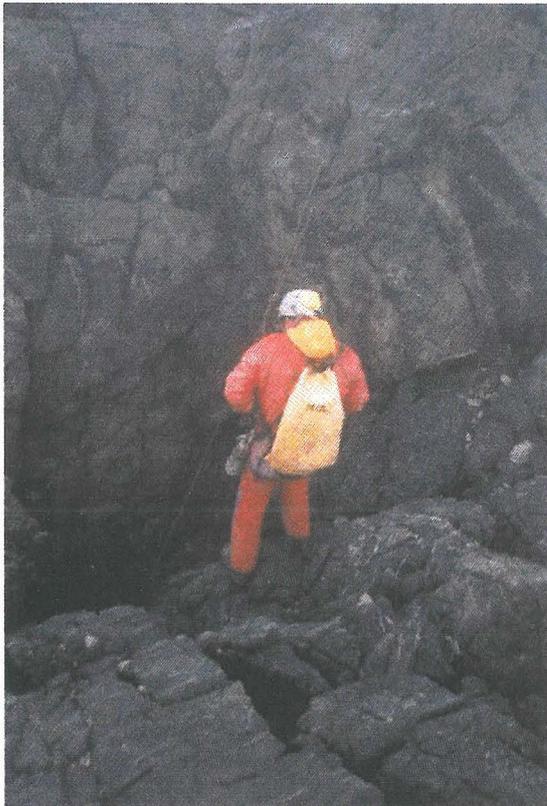
Figure 3.1 - Cueva del Electrometeoro
 Localisation des observations, analyses et prélèvements
 Biospéologie : B1 = 1-2004 - B2 = 2-2004
 Physico-chimie : analyse d'eau = LO-10
 Morphologie : relevé vagues d'érosion = 001
 Remplissages : plancher stalagmitique = EM1
 plancher stalagmitique et concrétion = EM2

2- Cueva del Electrometeoro

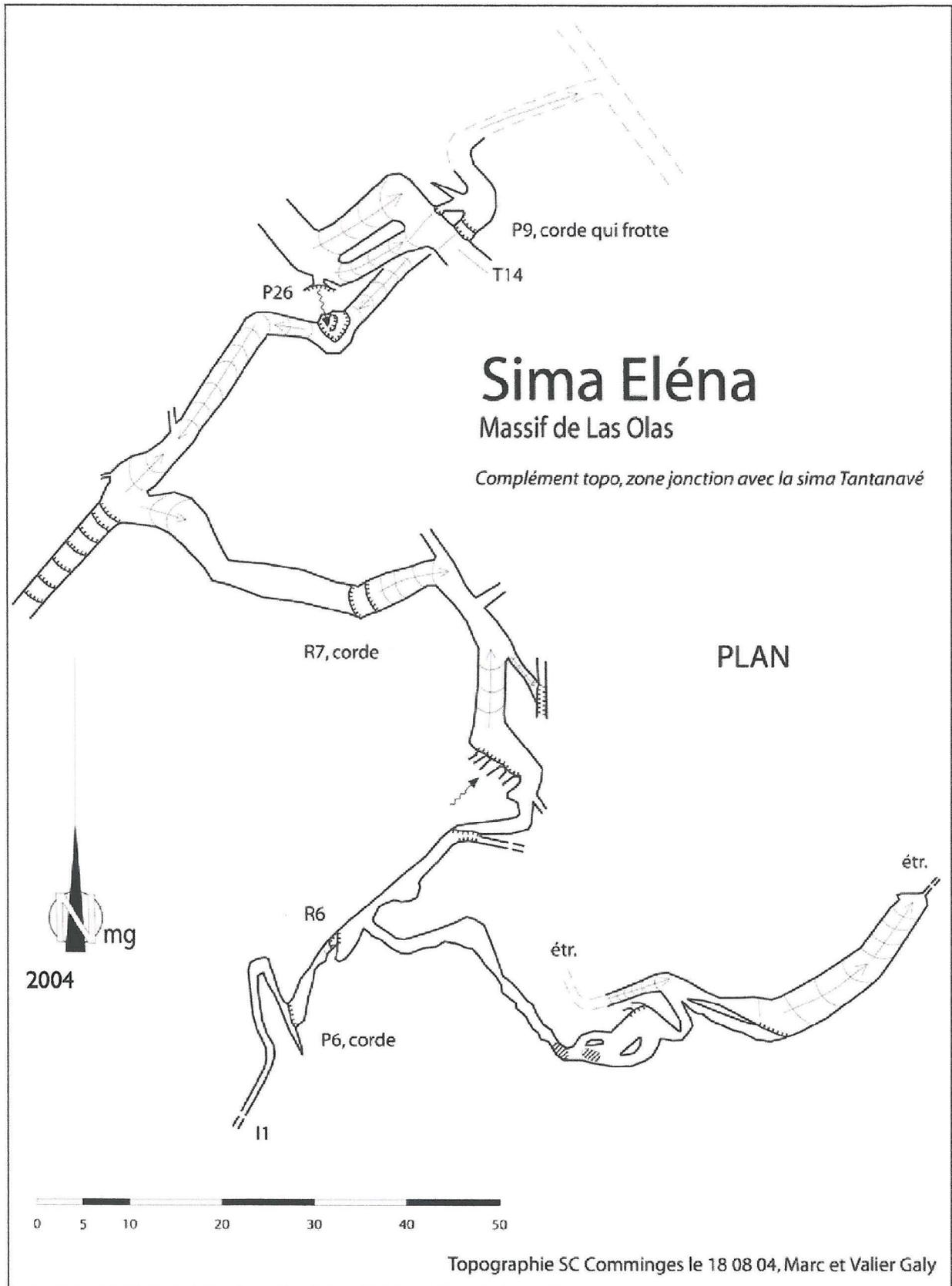
Nous avons poursuivi la désobstruction de l'année passée. 2 à 3 h00 de travaux, dans le remplissage, ne nous ont pas permis de passer, le courant d'air (très violent soufflant) sort d'un ridicule et petit méandre, largeur de 10 cm maxi, qui serait un affluent de la grotte. Déception. Peut-être faudrait-il creuser directement dans le remplissage ? Il faudrait revoir la trémie terminale, car ça passerait presque mais c'est hyper dangereux ! Les 30 m du neuf de 2003 n'ont toujours pas été topographiés.

3- Sima Eléna / sima Tantanavé

Les explorations dans Tantanavé se font maintenant toutes par la sima Eléna, car son accès est beaucoup plus aisé. Plusieurs visites de la cavité ont été organisées, essentiellement pour se repérer et comprendre le fonctionnement du réseau. Marc G et Valier ont relevé 300 m de topo. Topographie de la jonction entre Eléna et Tantanavé. La cavité est toujours équipée. Il y a beaucoup de cordes des espagnols. Par contre ils descendaient par l'entrée initiale (P70 m). Il n'y a jamais eu de 2^{ème} entrée découverte par les catalans. Ils ont trouvé le O 62, qui pourrait peut-être jonctionner avec le réseau, mais ce n'est qu'une hypothèse.



Entrée sima Eléna

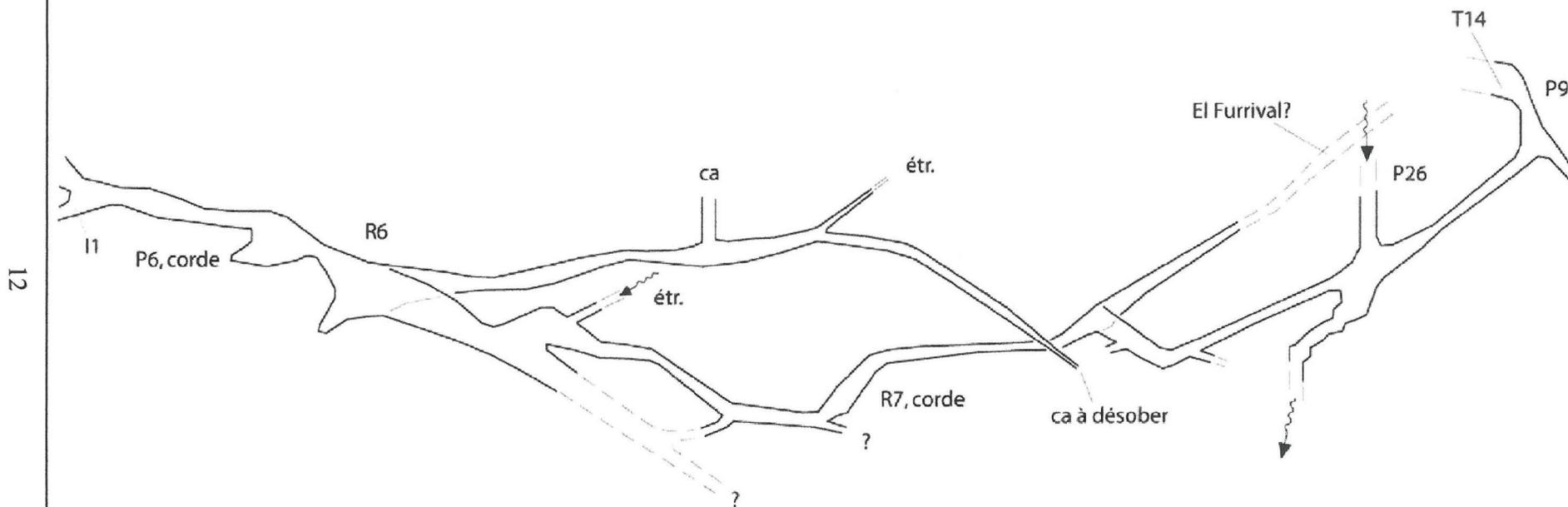


Sima Eléna

Massif de Las Olas

COUPE DEVELOPPEE

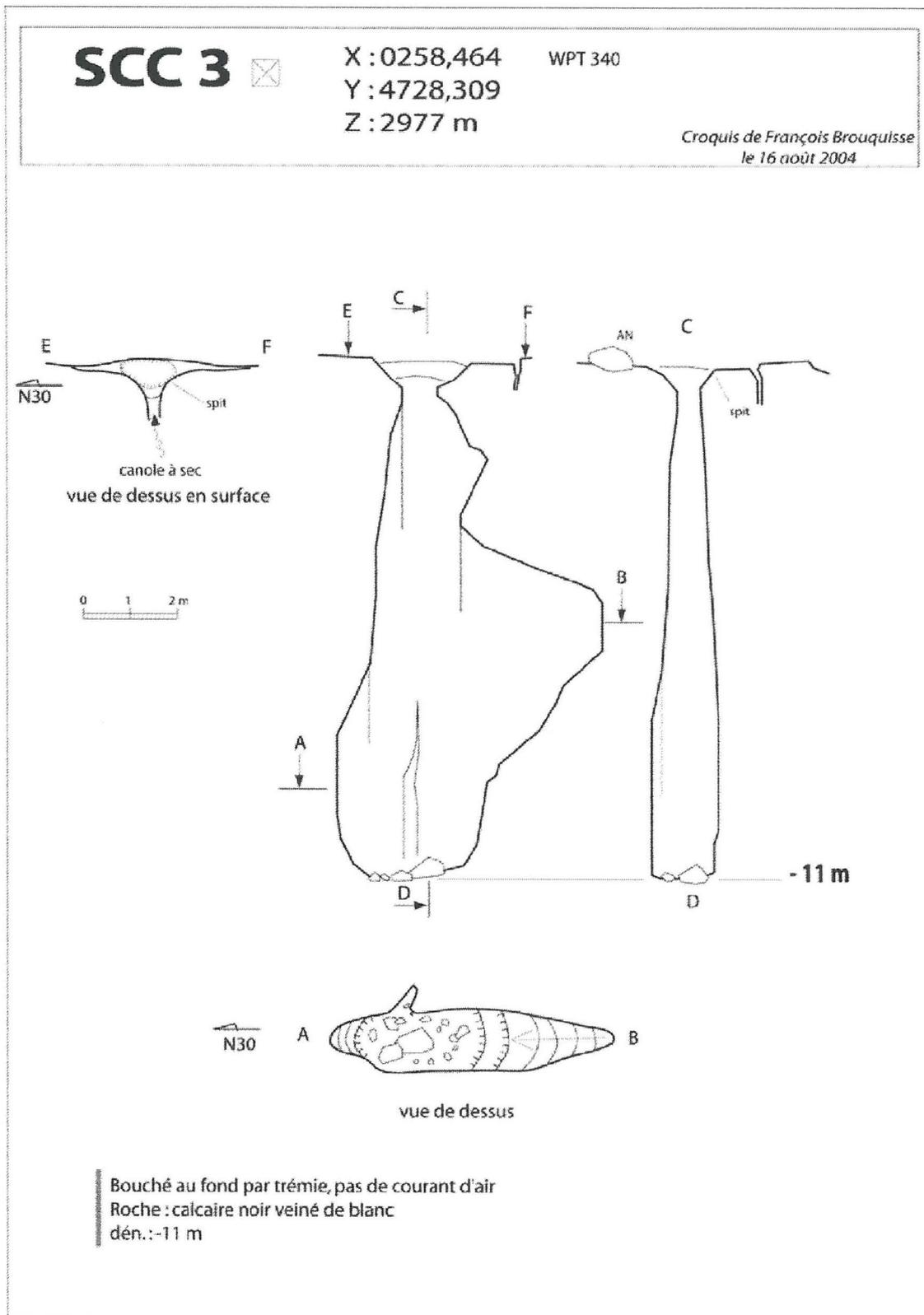
Complément topo, zone jonction avec la sima Tantanavé



0 5 10 20 30 40 50m

Topographie SC Comminges le 18 08 04, Marc et Valier Galy

4- Diverses petites cavités



SCC 40 ☒

X : 0258,509

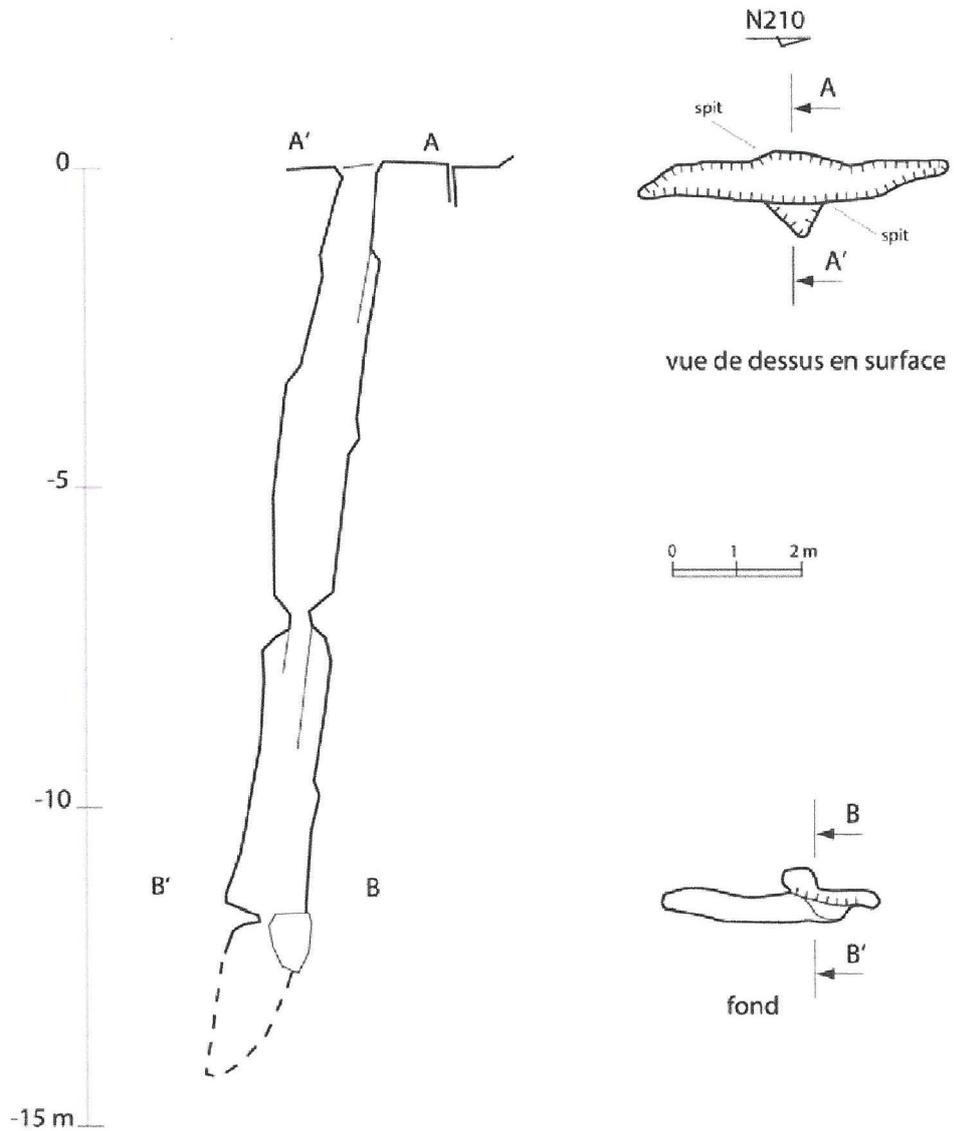
WPT 345

Y : 4728,820

Z : 2951 m

localisé 20 m en amont du camp de 1979

*Croquis de François Brouquisse
le 16 août 2004*



Pas de courant d'air, étroit
dén.: -14 m

Tableau coordonnées des cavités du massif de Las Olas

Coordonnées en UTM

Spéléo Club du Comminges - Sylvestre Clément (mars 2005)

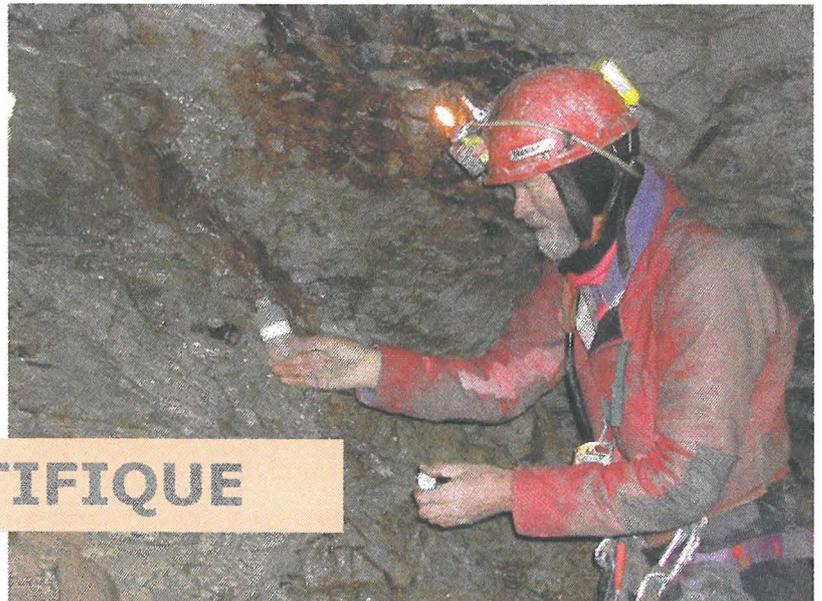
			X	Y	Z
SCC (pas de n°)	marqué en blanc, à 10 m du camp 78/79	puits	258	728	
			517	367	2959 m
SCC 3	marqué en bleu	puits	258	728	
			449	314	2983 m
SCC 19		perte	258	728	
			363	255	2974 m
Camp 78/79			258	728	
			418	419	2978 m
Bord plateau sup.	à une dizaine de mètre du SCC 3		258	728	
			468	308	2979 m
Caïrn	col Las Olas - Soum de Ramond		258	728	
			414	159	2975 m
Sima de Las Olas		gouffre	258	727	
			528	786	2958 m
Punta de Las Olas		sommet	258	727	
			622	710	3022 m
N 1	marqué en noir	puits	259	727	
			324	843	
Cueva Electrometeoro		grotte	259	727	
			205	512	2540 m
Sima Eléna	marqué en rouge	puits	258	728	
			856	012	2855 m
Sima Tantanavé	marqué en bleu	perte	258	728	
			800	256	2858 m
SCC 24			258	728	
			550	176	2922 m
SCC 40			258	728	
			509	320	2951 m
Caïrn cavité	à l'aplomb d'une cavité non marqué	puits	258	728	
			701	084	2898 m
Dolomines		abri	259	727	
			729	863	2500 m
Dos Hernandos inf.			258	727	
			654	672	2985 m
Dos hernandos sup.			258	727	
			647	673	2994 m
O 53			258	728	
			927	142	2842 m
O 60			258	728	
			919	144	2844 m
TSN	trou sans nom		258	728	
			903	167	2846 m
O 60	il y a deux trous marqués O 60!		258	728	
			883	185	2848 m
SCC 33			258	728	
			869	219	2848 m
SCC 15			258	728	
			897	227	2845 m
O 52			258	728	
			903	250	2842 m
O 51			258	728	
			895	262	2844 m
O 50			258	728	
			861	268	2851 m

O 58		258 840	728 294	2856 m
Fracture Mathios		258 866	728 362	2852 m
SCC 14		258 776	728 250	2867 m
O 68		258 765	728 244	2868 m
SCC 22		258 754	728 265	2868 m
TSN		258 755	728 198	2871 m
TSN		258 664	728 284	2892 m
SCC 31	ou P0	258 663	728 275	2894 m
SCC 26		258 678	728 252	2895 m
SCC 28		258 655	728 254	2900 m
SCC 27		258 654	728 251	2900 m
SCC 21		258 634	728 255	2903 m
SCC 24	ou P0	258 550	728 176	2922 m
TSN		258 558	728 150	2923 m
TSN		258 542	728 161	2925 m
SCC 29		258 513	728 183	2928 m
TSN		258 517	728 189	2926 m
SCC 25		258 497	728 197	2932 m



Falaise du plateau supérieur

Partie 2



ETUDE SCIENTIFIQUE

I - Nouvelles données physico-chimiques

Comme en 2003 nous avons continué à échantillonner quelques sites, conformément au programme qui avait été prévu. Participation aux prélèvements : Valier et Jean Galy, analyses : François Brouquisse.

I.1 - Localisation des sites

6 sites ont été échantillonnés, dans des conditions parfois inconfortables. Les basses températures en particulier rendent les réactions de dosages pour le TH plus longues du fait de la viscosité de l'indicateur coloré et de la cinétique de réaction.

Concernant les sites, il s'agit (fig. I.1) :

- * D'une perte de surface (SCC19) alimentée directement par des névés de fonte (LO-6).
- * D'une résurgence dans une petite cavité épikarstique (SCC10). L'eau sort dans des éboulis qui obstruent partiellement l'entrée, au contact d'un niveau imperméable de calcschistes qui forment la base de la falaise supérieure du plateau de Tantanavé. Le débit est de quelques l/s tout au plus (LO-5).
- * De deux secteurs de la Sima Tantanavé :
 - > L'un prélevé en bas du P26, près du pt 40, à -101 m (LO-7) : cascabelle ruissellant sur paroi déchiquetée.
 - > L'autre prélevé pendant une crue (LO-9) vers -155 m, dans le ruisseau principal, en l'amont de l'affluent rive gauche arrivant en hauteur, entre le P20 et le R3 du réseau reliant les pt A5 et α4(a4).
- * Dans Las Olas, d'un petit affluent en rive gauche (LO-8), entre le P22 et la Salle de la pluie (entre pt E et F), le même jour que le LO-9 à Tantanavé.
- * Enfin du Grand Gour alimenté par un petit gouttage dans la Cueva del Electrometeoro (LO-10) (fig. 3.1).

I.2 - Protocole de mesures

Les prélèvements d'eau sont effectués en flacon de polyéthylène de 125cc. Quatre paramètres sont normalement mesurés in situ :

- * La température (thermomètre à mercure au 1/5°C).
- * Le pH (pHmètre de terrain Kwikstik Bioblock à électrodes époxy, à 0.02 pH)
- * Le TAC et le TH (coffrets d'analyse et procédure MERCK avec prise d'essai doublée (10cc au lieu de 5cc) et moyenne de 3 essais par analyse: AquaMerck Dureté carbonatée réf. : 8048 - titrage acidimétrique, pipette à 0.2°d ; AquaMerck Dureté totale réf. 8039 - titrage complexométrique, pipette à 0.2°d).

Contraintes de terrain :

- * Les sites LO-5 et LO-10 ont pu être analysés sur place.
- * Les sites LO-6 et LO-7 ont été prélevés et analysés au bivouac le même jour.
- * Les sites LO-8 et LO-9 ont été prélevés et analysés 48 h plus tard au parking de Pineta.

1.3 - Résultats et exploitation

> Les résultats sont rassemblés dans le tableau I.1.

* Température : les valeurs faibles sont bien sûr liées à l'altitude. Dans le SCC10 et la Cueva del Electrometeoro on est respectivement à 1.8 et 2 °C.

* pH : les valeurs sont comprises entre 7.80 et 8.13, habituelles pour des eaux carbonatées calciques. Rappelons que pour diverses raisons les pH n'ont pas été toujours mesurés in situ. Toutefois du fait des conditions de conservation des prélèvements on peut estimer que les variations sont probablement restées inférieures à 0.1 pH.

* Les valeurs de TAC et TH sont faibles, entre 5.3 et 12 °f, indiquant des eaux peu minéralisées, de percolation rapide. Toutefois pour le Grand Gour de la Cueva del Electrometeoro (LO-10) l'eau est un peu plus chargée : il s'agit d'une alimentation au goutte à goutte, ce qui indique un temps de séjour plus long et donc la possibilité de se charger davantage en calcaire.

En supposant que la minéralisation est principalement due aux carbonates de calcium, on a une fourchette de 90 à 190 mg/l.

* On a reporté les résultats sur un diagramme de Roques. Ne disposant pas d'analyse complète des eaux (en particulier teneur en Mg), on a pris des hypothèses simplificatrices, à savoir un TH_{Mg} nul et une force ionique de 10^{-3} . Les valeurs de pCO_2 obtenues s'échelonnent entre $5.5 \cdot 10^{-4}$ et $1.6 \cdot 10^{-3}$. Les dpH varient entre -0.47 et +0.25. Ces valeurs, et par conséquent les conclusions que l'on peut en tirer, sont toutefois à prendre avec précaution du fait des approximations et (pour les sites concernés) des mesures de pH différées.

Les nouvelles données obtenues sont cohérentes avec celles de 2003.

Ce que l'on peut conclure de l'ensemble des observations et mesures c'est que les eaux issues de la fonte des névés ou des précipitations s'infiltrent rapidement, sont peu chargées et plutôt à l'équilibre ou sous-saturées (LO-5, LO-6, LO-7 et LO-9). On remarque que c'est le site LO-9 qui est le moins minéralisé : en effet le prélèvement est fait pendant la crue à un moment où l'ensemble du karst – très fissuré dans la zone superficielle – infiltre abondamment (apparition sous terre de multiples cascates).

Une interrogation demeure pour LO-8 qui s'avère anormalement sursaturée, mais il peut s'agir d'eau d'infiltration lente et donc un peu plus chargée que les autres, poussée en début de crue par l'arrivée des eaux de précipitation de l'orage.

Il faut toutefois considérer ces remarques comme plausibles et non certaines, du fait des incertitudes signalées et de la dérive possible de certaines valeurs de pH non mesurés in situ.

L'eau du Grand Gour (LO-10) est sursaturée, ce que confirme le concrétionnement actuel du site.

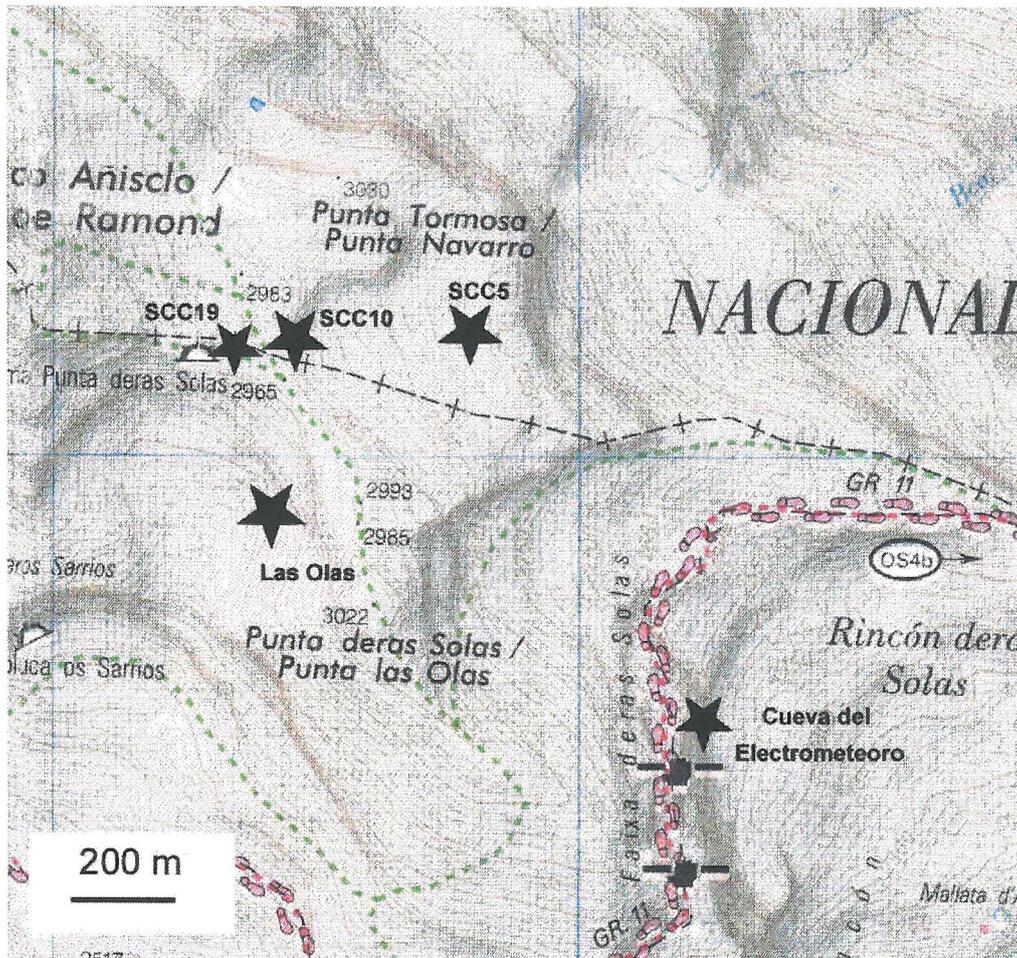


Fig. I.1 - Localisation des sites analysés

SCCI0 : LO-5 SCCI9 : LO-6 SCC5 (Sima Tantanavé) : LO-7 et LO-9
SCCI (Las Olas) : LO-8 N3 (Cueva del Electrometeoro) : LO-10

Las Olas 2004

RESULTATS D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES				LAS OLAS 2004				- Tableau 1.1 -	
Code	Date	Lieu	Obs.	Teau	pH	TAC	TH	HCO3	Ca (3)
				°C		°f	°f	mg/l	mg/l
LO-5	18.08.2004	SCC 10 - résurgence		1.8	8.13	6.9	8.8	84	35
LO-6	18.08.2004	SCC 19 - perte	(1)	5.2	8.08	7.4	8.2	90	33
LO-7	18.08.2004	SCC 5 - Tantanavé - P26 - pt 40	(1)	6.8	7.80	6.8	6.1	82	25
LO-8	19.08.2004	Entre P22 et Salle de la pluie - affl.RG	(2)	16.2	8.01	9.3	8.9	113	36
LO-9	19.08.2004	SCC 5 - Tantanavé - entre P20 et R3	(2)	16.2	8.07	5.8	5.3	71	21
LO-10	20.08.2004	Cueva del electrometeoro - Grand gour		2.0	7.99	11.3	12.0	138	48

(1) analyse au camp même jour - température moment analyse
(2) analyse le 21.08.2004 à Pineta - température moment analyse
(3) en supposant la teneur en Mg négligeable

Pour comparaison, les résultats de 2003 sont rappelés ci-dessous

RESULTATS D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES				LAS OLAS 2003					
Code	Date	Lieu	Obs.	Teau	pH	TH	TAC	HCO3	Ca (5)
				°C		°f	°f	mg/l	mg/l
LO-1	22.08.2003	Las Olas - N°5 - Salle de la pluie	(1)	1.8	7.95	6.8	7.0	85	27
LO-2	22.08.2003	Las Olas - N°8 - Rivière C4 amont P12	(2)	1.9	7.96	7.8	7.7	94	31
LO-3	28.08.2003	Résurgence des Mousses - N10b	(3)	4.6	7.75	9.5	8.9	108	38
LO-4	28.08.2003	Grallera de Fuen Blanca	(4)	6.3	7.68	8.0	7.4	90	32

(1) valeur pH au labo à 17.3° - TAC et TH idem
(2) valeur pH au labo à 17.3° - TAC et TH idem
(3) valeur pH au labo à 18.4°
(4) valeur pH au labo à 17.3°
(5) en supposant la teneur en Mg négligeable

2- Traçage

2.1 - Introduction

Le traçage de confirmation de 2003 établissait définitivement la Source des Mousses comme résurgence de la rivière du Méandre des Boutchs dans le réseau de la Punta de Las Olas.

Une nouvelle coloration s'imposait pour connaître la destination des eaux provenant des replats glaciaires entre la Punta Tormosa et la Punta de Las Olas. C'est sous ces replats que se développe en particulier le système de Tantanavé (fig. 2.1).

Les nombreux points d'absorption laissent le choix du point d'injection : nous avons décidé de procéder à l'opération au SCC19 pour plusieurs raisons :

- * Il collecte une grande partie des eaux de fonte des névés du flanc est du Soum de Ramond, son débit était suffisant.
- * Sa localisation à proximité de la limite probable de la zone d'alimentation de la rivière des Boutchs (Cirque de Las Olas) permettait de confirmer cette limite en cas de non sortie du colorant à la résurgence des Mousses.
- * Nous avons pensé injecter le colorant sur une perte repérée beaucoup plus au nord nord-ouest, au pied du Mont Perdu, mais cela augmentait le risque d'un résultat négatif en cas de sortie du côté de la vallée de Pineta. En effet, on n'est pas actuellement sûr que les eaux de cette perte alimentent le réseau de Tantanavé. Par ailleurs un important travail de reconnaissance restait (et reste encore) à faire sur les balcons de Pineta, les résurgences éventuelles n'étant pas identifiées.
- * Au col de Las Olas affleure un niveau de calcschistes qui marque le bas de la falaise séparant les deux replats glaciaires. Une coloration du SCC19 permettait aussi de savoir si cette formation était fracturée où faisait office de niveau imperméable. Dans ce dernier cas on pouvait s'attendre à une résurgence momentanée du colorant au pied des éboulis, en direction de la Sima Tantanavé.

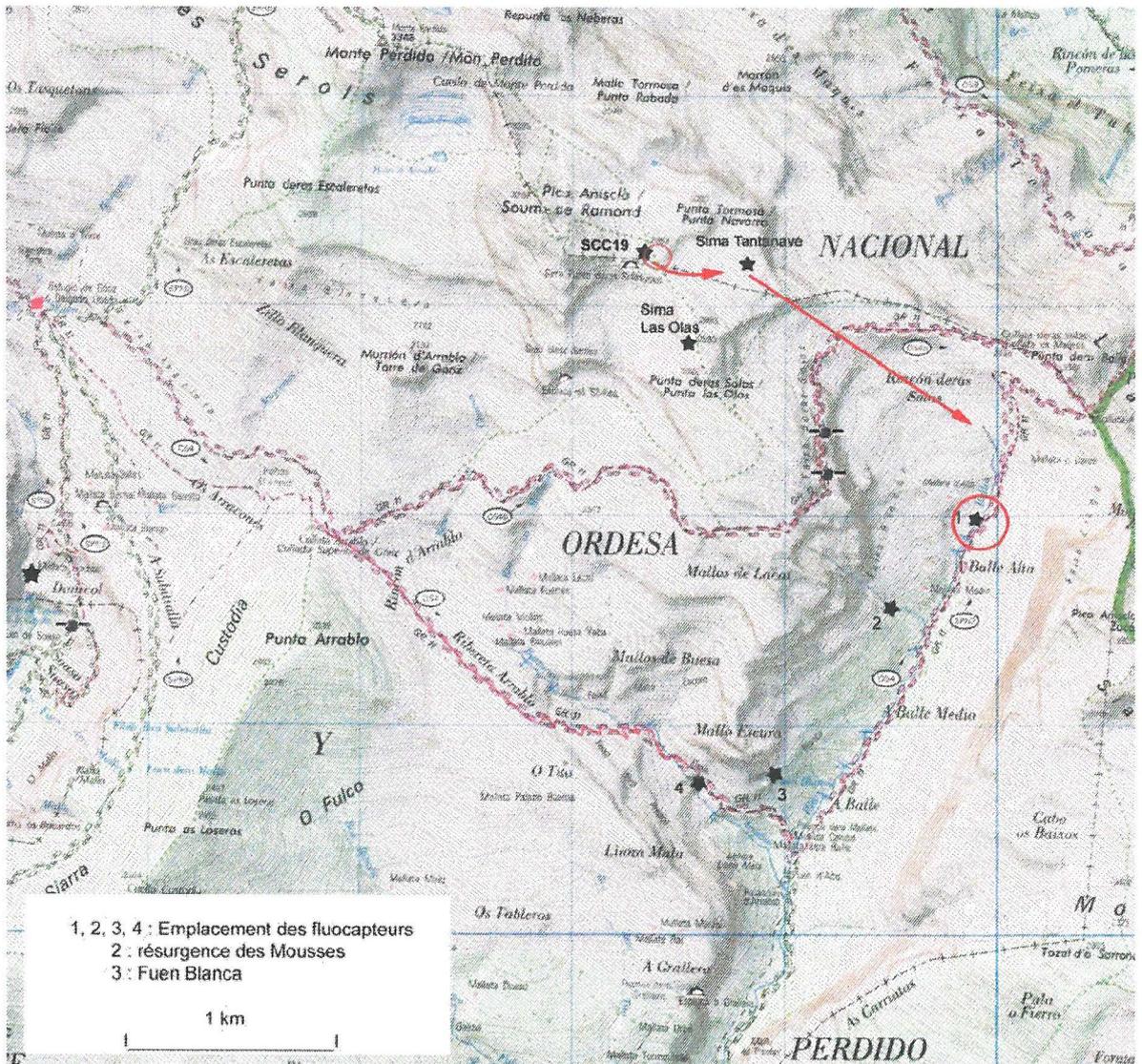


Figure 2.1 - Traçage 2004

2.2 - Localisation des fluocapteurs

Nous avons placé des fluocapteurs aux mêmes points de contrôle que l'an passé :

- * résurgence des Mousses,
- * en haut de la grande cascade du ravin de Fuen Blanca,
- * émergence de Fuen Blanca,
- * sur le rio Vellos (ruisseau de Nisicle), en amont du confluent avec l'affluent des Mousses.

2.3 - Déroulement

Les fluocapteurs ont été mis en place par Pierre Vennarecci, Elsa Gratacos et Anaïs Sauge, le 14 août. On se reportera à l'annexe 2.1 pour le détail de l'opération.

L'injection a été faite dans la perte du SCC19 par François Brouquisse et Jean Galy le 19 août à 19h25 : 500 gr de fluorescéine ont été utilisés.

Philippe Mathios, Jean Galy et Marc Bellanger ont récupéré les fluocapteurs le 5 septembre et les analyses ont été faites par François Brouquisse 15 jours plus tard.

2.4 - Résultats

La première remarque à faire c'est que nous avons vu ressortir le traceur le lendemain de l'injection, dans l'après-midi (vers 16 h) sous les névés et éboulis en amont du SCC5 (Sima Tantanavé) et du SCC23. Le colorant encore visible à l'oeil nu était déjà très dilué. Les eaux de fonte légèrement colorées se reperdaient sous terre rapidement à la faveur des pertes du SCC23 et du SCC5.

Ceci montre que la fracture sur laquelle s'ouvre le SCC19 n'affecte pas l'assise sous-jacente. Celle-ci se comporte donc comme niveau de base imperméable local vis-à-vis des apports du replat supérieur. Non loin de là, la résurgence du SCC10 - en pied de falaise et au niveau de la même formation - confirme cette interprétation.

L'analyse des fluocapteurs montre que seul celui placé dans le rio Vellos en amont du confluent avec le ruisseau des Mousses est positif. Contrairement au fluocapteur de la résurgence des Mousses en 2003 dont la restitution était bien nette en lumière naturelle, cette fois-ci la fluorescence n'était visible qu'à la lumière ultraviolette, mais sans équivoque (restitution par solution alcoolique de soude sur 1/3 du charbon actif, le reste étant conservé).

Le tableau 2.1 récapitule les caractéristiques du traçage.

Campagne Las OLas 2004 - Traçage		Tableau 2.1
Année	2004	
Date et heure d'injection	19.08.2004 - 19h25	
Lieu	Perte du SCC 19	
Altitude (m)	2975	
Quantité injectée	500 gr	
Débit (l/s)	6	
Opérateurs	François Brouquisse - Jean Galy	
Localisation et altitude des fluocapteurs		Résultats
	Fuen Blanca 1870 m	--
	Rio Vellos (ruisseau de Niscle) : amont du confluent avec le ruisseau des Mousses - 2172 m	+
	Résurgence des Mousses 2050 m	--
	Grande cascade de Fuen Blanca (sommet) - 1920 m	--
Lieu de réapparition	Rio Vellos (ruisseau de Niscle) : amont du confluent avec le ruisseau des Mousses	
Date et heure	antérieure au 05.09.2004	
Débit (l/s)	quelques dizaines l/s	
Altitude (m)	> 2172	
Distance directe (m)	< 2000	
Dénivelée (m)	< 800	
Temps de passage	< 16 jours	
Vitesse apparente	> 2 m/h	

2.5 - Commentaires

Le passage au travers des éboulis explique l'étalement de la restitution du traceur et donc sa faible concentration au niveau du fluocapteur positif.

L'impossibilité d'une surveillance en continu ne permet pas de savoir à quel moment le colorant est ressorti dans le rio Vellos. On peut cependant faire quelques suppositions :

* Il est probable que les eaux qui résurgent sont celles qui alimentent la source même du rio Vellos, vers 2300 m. Si l'on considère la vraie percée hydrogéologique entre la Sima Tantanavé et la résurgence, on a 550 m de dénivelée pour 1400 m en distance en plan soit environ 1500 m en ligne directe (pente moyenne de l'ordre de 20°). C'est la pente moyenne que l'on a également pour le trajet du traçage de 1981 dans Las Olas : le colorant était passé à l'époque en une quinzaine d'heures, soit 120 m/h de vitesse apparente.

On a pu constater à de nombreuses reprises que la réponse aux orages était extrêmement rapide dans la partie supérieure du karst (dernier exemple en date, la crue du 19 août 2004 dans Tantanavé et dans Las Olas), la densité de fracturation ouverte étant importante. Il n'y a donc pas d'obstacle majeur à une infiltration rapide au moins jusque vers - 200 m de profondeur dans le secteur de Tantanavé. On peut par conséquent considérer comme ordre de grandeur plausible une vitesse apparente d'une centaine de mètres/heure, ce qui porterait le temps de passage du traceur à un peu plus d'une douzaine d'heures. Ceci rend faisable un contrôle direct de visu pour les prochains traçages.

* En ce qui concerne le lieu de résurgence probable, il se trouve à N130 par rapport à l'entrée de la Sima Tantanavé. C'est précisément l'orientation des structures géologiques et l'une des deux familles directionnelles de fracturation que l'on voit bien sur les deux replats glaciaires de Tantanavé et du SCC19.

On a en effet grosso modo une première famille de fracturation à N30 qui se trouve d'ailleurs correspondre au pendage des couches, bien visible sur l'ensemble du plateau en extérieur, sous terre dans certaines conduites forcées de Tantanavé et à l'entrée de Sima Elena. Ces pendages varient entre 20 et 45° à N20 - N40.

Le second ensemble de fracturation est à N120 - N140 avec un pendage des plans de fracturation de 60 à 70° à N220 (bien visible sur la fracture d'entrée de Tantanavé et, par exemple, dans Sima Helena entre les pt K2 et Q2).

C'est cette dernière direction qui a été visiblement privilégiée dans la percée hydrogéologique entre le Plateau de Tantanavé et le rio Vellos, alors que le pendage des couches est en direction des Parets de Pineta.

Il est d'ailleurs à noter qu'il en est de même pour le réseau de Las Olas qui se développe globalement suivant la même direction, et dont le point de sortie des eaux (résurgence des Mousses) est également à N130 - N140.

2.6 - Perspectives

La limite d'alimentation actuelle entre les systèmes Las Olas et Tantanavé est à peu près cernée. Coté nord et nord-ouest il reste à connaître l'extension du bassin d'alimentation de Tantanavé et à découvrir si une partie des apports qui alimentent les barrancos de Pineta (las Articas, el Feixa el Tubo, Tormosa) sont d'origine karstique.

Par contre coté sud, l'origine précise des eaux de Fuen Blanca reste à établir de même que la limite sud du bassin directement lié à la Sima de Las Olas.

Ceci permet donc d'envisager pour la suite des traçages indépendants :

L'un pourrait être réalisé à la perte en pied du glacier sud-est du Mont Perdu, couplé avec un contrôle du trajet souterrain dans le réseau de Tantanavé. Ceci implique la poursuite de l'exploration du secteur nord-est du réseau.

L'autre est lié à l'origine de l'alimentation de Fuen Blanca. Quelques rares cavités ou pertes sont connues en rive gauche du ravin de Fuen Blanca, mais il est nécessaire de reprendre au préalable les prospections et repérages géologiques entre Las Olas, le barranco de Fuen Blanca et jusqu'au-delà de la Tour de Goriz. (voir annexes en fin du rapport).

3- Données complémentaires : climatologie, microformes, prélèvements

Nous avons rassemblé sous ce chapitre diverses observations et mesures concernant les températures, les circulations d'air, les dimensions des vagues d'érosion, l'examen des remplissages et le prélèvement d'échantillons à fin d'identification et de datation.

3.1 - Climatologie

Nous avons poursuivi les relevés ponctuels de températures, parfois couplés avec le sens des courants d'airs. Le tableau 3.1 récapitule les nouvelles données.

On remarquera que les secteurs ventilés présentent les différences de température de l'air les plus importantes. Les températures de l'eau sont plus faibles, voisines de 2°C.

* Ainsi dans la cueva del Electrometeoro (fig. 3.1) : 2.2°C (recalé sur la référence du thermomètre à mercure) le 16.08.2004, et 5.0°C le 20.08.2004. La galerie est unique, bien ventilée, fonctionnant en entrée basse, donc soufflante à cette époque ; les masses d'air sont rapidement renouvelées.

Ces deux mesures sont faites au même endroit au Grand Gour; on remarquera par contre que la température de l'eau du gour est moins variable : 2.3°C (recalée) le 16 août contre 2.0°C le 20 août.

* Au SCC10, on constate une différence de 3.6°C entre la température de l'air et celle de l'eau ; il faut toutefois remarquer que la cavité aspirait (à l'heure de la mesure) de l'air extérieur un peu plus chaud.

* Dans Las Olas, on retrouve les gammes de température habituelles. Par contre, la valeur de 3.4°C, mesurée dans la salle au bas du P12, est la valeur maximum mesurée dans le réseau depuis 1980.

Le sens du courant d'air constaté dans le réseau fossile de Dos Hernandos est a priori étonnant dans la mesure où les deux entrées de Las Olas, et a fortiori l'entrée supérieure, devraient aspirer.

En fait il est probable que la circulation s'établisse avec la branche inférieure de Dos Hernandos (-175) et que le courant d'air remontant dans le début du fossile de Dos Hernandos rejoigne celui venant de l'entrée supérieure, pour descendre vers les puits.

Tableau 3.1 - Températures et circulations d'air

RELEVES DE TEMPERATURE - COURANTS D'AIR : RESEAU DE LAS OLAS ET AUTRES SITES - 2004						
16 août 2004 - 8h50 Las Olas	Porche d'entrée (salle à manger)	Porche d'entrée (fond- place Sylvestre)				
Temp. de l'air °C	7.8 (1)	5.9 (1)				
16 août 2004 - Cueva del Electrometeoro	Grand Gour					
Temp. de l'air °C	2.7 (1)					
Temp. de l'eau °C	2.8 (1)					
17 août 2004 - 9h30 Las Olas	Porche d'entrée (salle à manger)	Porche d'entrée (salle à manger)				
Temp. de l'air °C	4.7 (1)	4.1 (2)				
Temp. de l'eau fondante	0.6 (1)	0.1 (2)				
Temp. du névé	0.6 (1)					
17 août 2004 - Las Olas	Dos Hernandos - remplissages - (# -100) - 17h45 - Courant d'air vers l'amont : +	Salle bas du P12 - # 19h20 (-120) - passage bas vers Dos Hernandos - Courant d'air vers l'amont : ++	Salle bas du P12 - # 19h20 (-120) bas de la salle	Salle bas du P12 - # 19h20 (-120) - haut de la salle	Bas du R4 - 19h52	Bas du névé d'entrée (-80) - 20h04
Temp. de l'air °C	2.1 (1)	3.0 (1)	3.4 (1)	3.4 (1)	3.1 (1)	1.5 (1)
18 août 2004 - SCC10	A 3m de l'entrée - # 12h - Courant d'air vers l'amont : +	A l'extérieur				
Temp. de l'air °C	5.4 (2)	6.8 (2)				
Temp. de l'eau °C	1.8 (2)					
18 août 2004 - 16h55 - Las Olas	Porche d'entrée (salle à manger)					
Temp. de l'air °C	-1.0 (2)					
18 août 2004 - 14h SCC8	Courant d'air vers l'aval : +					
20 août 2004 - 14h22 - Cueva del Electrometeoro	Grand Gour - Courant d'air vers l'aval : +					
Temp. de l'air °C	5.0 (2)					
Temp. de l'eau °C	2.0 (2)					
20 août 2004 - 8h15 Las Olas	Porche d'entrée (salle à manger)					
Temp. de l'air °C	-1.0 (2)					

(1) thermomètre numérique

(2) thermomètre à mercure au 1/5 °C

Courants d'air : + : sensible ++ : fort +++ : très fort

Pour ces basses températures le thermomètre numérique indique

environ 0.5 à 0.6 °C de plus que le thermomètre à mercure (référence)



Figure 3.1 - Cueva del Electrometeoro
Localisation des observations, analyses et prélèvements
Biospécologie : B1 = 1-2004 - B2 = 2-2004
Physico-chimie : analyse d'eau = LO-10
Morphologie : relevé vagues d'érosion = 001
Remplissages : plancher stalagmitique = EM1
plancher stalagmitique et concrétion = EM2

3.2 - Relevés de microformes

3.2.1 - Remarque préalable

Le protocole expérimental a été présenté dans le précédent rapport [Las Olas 2003]. Toutefois nous allons reprendre ici l'ensemble des résultats sur les 2 années 2003 et 2004.

En effet suite à une erreur de notation liée à une ambiguïté du protocole nous avons relevé les dimensions des vagues selon deux colonnes "grand axe" et "petit axe" au lieu de "dimension selon les sens de l'écoulement" et "dimension selon le sens perpendiculaire à l'écoulement". Bien que, très majoritairement, le "petit axe" corresponde au sens de l'écoulement, ce n'est pas systématique, d'où un biais partiel irréductible sur les relevés effectués à ce jour.

Pour les 3 sites étudiés en 2003 et celui de 2004 les fiches sont donc reprises et les données réinterprétées.

Le coefficient de forme R sera considéré comme le rapport de la longueur moyenne des vagues dans le sens de l'écoulement à celui de la longueur moyenne dans le sens perpendiculaire.

NB : Si l'on compare la surface d'échantillonnage avec le produit du nombre de vagues par leur surface moyenne on s'aperçoit que ce dernier est (très) inférieur. Cela provient du fait que toutes les vagues n'ont pas été mesurées dans la zone de levé, notamment parce que les vagues bien identifiables ne sont pas nécessairement jointives.

3.2.2 - Caractéristiques des échantillons

Pour mémoire les relevés 001, 002 et 003 (tableaux 3.2, 3.3 et 3.4) ont été faits en 2003 dans le réseau de Las Olas. Le relevé EM001 (tableau 3.5) a été fait dans la Cueva del Electrometeoro (opérateurs : Valier et Marc Galy).

Les 4 relevés conduisent à des caractéristiques voisines des vagues. Celles-ci sont de l'ordre de 2 à 3 cm avec un coefficient de variation de l'ordre de 0.2.

Le coefficient de forme est voisin de 0.65 à 0.70 indiquant donc des vagues allongées dans le sens perpendiculaire à l'écoulement, mais la corrélation entre dimensions (L_e et L_p) des vagues apparaît comme assez variable.

La traduction en vitesse moyenne des paléoécoulements conduit à une fourchette de 1 à 1.5 m/s.

Si l'on opère un passage aux débits - avec toutes les réserves d'usage explicitées dans le rapport sus-cité - on aboutit pour la Cueva del Electrometeoro à une valeur de l'ordre de 6 m³/s à pleine section. Une étude de détail de cette cavité serait très intéressante dans la mesure où l'on est en présence d'une galerie unique, à pente faible, assez bien calibrée par endroits.



Photo 3.1 - Cueva del Electrometeoro : relevé EM-001

Feuille de relevé pour échantillonnage de cupules d'érosion									
Nom de la cavité		Las Olas		Référence du relevé		001			
Nom des opérateurs		Valier GALY - Paul CLUZON		Date - heure		16.08.2003			
Position du relevé									
Cote		-35	Nom galerie ou puits						
Position dans le conduit		plafond							
Descriptif précis du lieu		sommet du R4, base du puits d'entrée							
Dimensions de la zone de levé									
		Hauteur		300 mm	Largeur				
				190 mm					
Nombre total de cupules		40							
Sens de l'écoulement (vers l'aval)		0 ° Nord		Pente					
Descriptif du sens de l'écoulement		dans une marmite de plafond, écoulement non parallèle au conduit							
Section du conduit		3,5m x 3,5m		Hauteur					
				3,5 m					
Type de conduit		méandrique							
Hydrologie		paléodrain							
Dimensions des cupules (mm)									
Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.		Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.	
	Le	Lp	Le	Lp		Le	Lp	Le	Lp
1	25	33	10	26	38	2	31	40	
2	31	40	11	22	25	3	26	34	
3	26	34	12	15	16	4	27	39	
4	27	39	13	27	33	5	15	21	
5	15	21	14	25	35	6	30	53	
6	30	53	15	22	45	7	26	34	
7	26	34	16	30	47	8	26	40	
8	26	40	17	17	25	9	26	45	
9	26	45				10	26	38	
						11	22	25	
						12	15	16	
						13	27	33	
						14	25	35	
						15	22	45	
						16	30	47	
						17	17	25	

TABLEAU 1

Relevé		16.08.2003		001	
Dimensions des cupules (mm)					
Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.		
	Le	Lp	Le	Lp	
1	25	33			
2	31	40			
3	26	34			
4	27	39			
5	15	21			
6	30	53			
7	26	34			
8	26	40			
9	26	45			
10	26	38			
11	22	25			
12	15	16			
13	27	33			
14	25	35			
15	22	45			
16	30	47			
17	17	25			
Moyenne (mm)		24.5		35.5	
Ecart-type (mm)		4.9		9.7	
CV = Moy/Ecart		0.20		0.27	
R=Le / Lp		0.69			
Moyenne de Sauter (mm)		26.1		40.0	
Vitesse de l'écoulement (m/s)					
V = 0.025/L (L en m)				0.96	

Feuille de relevé pour échantillonnage de cupules d'érosion									
Nom de la cavité		Las Olas		Référence du relevé		002			
Nom des opérateurs		Valier GALY - Paul CLUZON		Date - heure		16.08.2003 13:01			
Position du relevé									
Cote		-150	Nom galerie ou puits		Grand méandre				
Position dans le conduit		paroi							
Descriptif précis du lieu		en haut du P15							
Dimensions de la zone de levé									
Hauteur		200 mm		Largeur		200 mm			
Nombre total de cupules		62							
Sens de l'écoulement (vers l'aval)		325 ° Nord		Pente		-15°			
Descriptif du sens de l'écoulement									
Section du conduit									
Hauteur		plusieurs dizaines de m		Largeur		60 cm			
Type de conduit		méandre							
Hydrologie		paléodrain							
Dimensions des cupules (mm)									
Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.		Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.	
	Le	Lp				Le	Lp		
1	14	26			11	20	29		
2	17	27			12	13	15		
3	19	24			13	13	19		
4	20	30			14	12	19		
5	18	31			15	17	33		
6	14	22			16	14	28		
7	14	25			17	15	24		
8	11	19			18	10	13		
9	16	16			19	12	18		
10	19	31			20	16	23		

TABLEAU 2

Relevé			16.08.2003 002	
Dimensions des cupules (mm)				
Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.	
	Le	Lp		
1	14	26		
2	17	27		
3	19	24		
4	20	30		
5	18	31		
6	14	22		
7	14	25		
8	11	19		
9	16	16		
10	19	31		
11	20	29		
12	13	15		
13	13	19		
14	12	19		
15	17	33		
16	14	28		
17	15	24		
18	10	13		
19	12	18		
20	16	23		
Moyenne (mm)		15.2	23.6	
Ecart-type (mm)		3.0	5.6	
CV = Moy/Ecart		0.20	0.24	
R=Le / Lp		0.64		
Moyenne de Sauter (mm)		16.3	26.2	
Vitesse de l'écoulement (m/s)				
V = 0.025/L (L en m)			1.53	

Feuille de relevé pour échantillonnage de cupules d'érosion						
Nom de la cavité		Las Olas		Référence du relevé		003
Nom des opérateurs		Valier GALY - Paul CLUZON		Date - heure		16.08.2003 15:50
Position du relevé						
Cote		# -250	Nom galerie ou puits		Long méandre	
Position dans le conduit		paroi rive droite				
Descriptif précis du lieu		3m, au-dessus d'un plancher ébouleux, 20 m après le départ de la branche principale				
Dimensions de la zone de levé						
		Hauteur	200 mm	Largeur	200 mm	
Nombre total de cupules		73				
Sens de l'écoulement (vers l'aval)		110 ° Nord		Pente	-10°	
Descriptif du sens de l'écoulement		vers fond Long méandre				
Section du conduit						
		Hauteur	15 m	Largeur	1,2 m	
Type de conduit		méandre				
Hydrologie		paléodrain, très sec				
Dimensions des cupules (mm)						
Cupule N°	Sens écou.			Cupule N°	Sens perp.	
	Le	Lp			Le	Lp
1	20	22		14	16	32
2	13	22		15	19	22
3	22	32		16	19	20
4	19	23		17	17	19
5	20	24		18	20	29
6	22	30		19	20	30
7	18	31		20	21	24
8	17	29		21	17	36
9	11	24		22	21	38
10	18	38		23	17	24
11	19	30		24	13	20
12	14	28		25	17	34
13	18	36				

TABLEAU 3

Relevé			16.08.2003 003	
Dimensions des cupules (mm)				
Cupule N°	Sens écou.		Sens perp.	
	Le	Lp	Le	Lp
1	20	22		
2	13	22		
3	22	32		
4	19	23		
5	20	24		
6	22	30		
7	18	31		
8	17	29		
9	11	24		
10	18	38		
11	19	30		
12	14	28		
13	18	36		
14	16	32		
15	19	22		
16	19	20		
17	17	19		
18	20	29		
19	20	30		
20	21	24		
21	17	36		
22	21	38		
23	17	24		
24	13	20		
25	17	34		
Moyenne (mm)	17.9		27.9	
Ecart-type (mm)	2.8		5.9	
CV = Moy/Ecart	0.16		0.21	
R=Le / Lp	0.64			
Moyenne de Sauter (mm)	18.7		30.2	
Vitesse de l'écoulement (m/s)				
V = 0.025/L (L en m)			1.34	

Las Olas 2004

Tableau 3.5 - Echantillonnage de vagues d'érosion dans la Cueva del Electrometeoro - site EM001

Feuille de relevé pour échantillonnage de cupules d'érosion						
Nom de la cavité	Cueva del Electrometeoro - N3		Référence du relevé	EM-001		
Nom des opérateurs	Valier GALY - Marc GALY		Date - heure	20.08.2004 15h30		
Position du relevé						
Cote	0		Nom galerie ou puits			
Position dans le conduit	Elargissement du méandre, à 1.80 m du sol, paroi rive droite					
Descriptif précis du lieu	30 m en amont du pt V47					
Dimensions de la zone de levé						
Nombre total de cupules	30		Hauteur	150 mm	Largeur	290 mm
Sens de l'écoulement (vers l'aval)	120 ° Nord		Pente	0		
Descriptif du sens de l'écoulement						
Section du conduit						
Type de conduit	méandre; sol : plancher stalagmitique		Hauteur	4.5 m	Largeur	1.2 m
Hydrologie	fossile					
Dimensions des cupules (mm) ; sens de l'écoulement : Le ; sens perpendiculaire à l'écoulement : Lp						
Cupule N°	Sens écoul.			Sens perp.		
	Le	Lp		Le	Lp	
1	24	35		16	21	36
2	19	32		17	25	40
3	20	24		18	25	34
4	16	35		19	23	33
5	25	26		20	20	28
6	18	24		21	26	37
7	21	37		22	21	25
8	18	34		23	19	30
9	17	23		24	20	42
10	22	26		25	31	54
11	18	25		26	19	33
12	14	20		27	20	22
13	15	29		28	16	18
14	28	38		29	18	30
15	18	31		30	26	30

TABLEAU 4

Relevé	20.08.2004 001		
Dimensions des cupules (mm)			
Cupule N°	Sens écoul.		Sens perp.
	Le	Lp	
1	24	35	
2	19	32	
3	20	24	
4	16	35	
5	25	26	
6	18	24	
7	21	37	
8	18	34	
9	17	23	
10	22	26	
11	18	25	
12	14	20	
13	15	29	
14	28	38	
15	18	31	
16	21	36	
17	25	40	
18	25	34	
19	23	33	
20	20	28	
21	26	37	
22	21	25	
23	19	30	
24	20	42	
25	31	54	
26	19	33	
27	20	22	
28	16	18	
29	18	30	
30	26	30	
Moyenne (mm)	20.8	31.0	
Ecart-type (mm)	4.0	7.4	
CV = Moy/Ecart	0.19	0.24	
R=Le / Lp	0.67		
Moyenne de Sauter (mm)	22.3	34.6	
Vitesse de l'écoulement (m/s)			
V = 0.025/L (L en m)		1.12	

3.3 - Prélèvements

> Quelques échantillons ont été prélevés en extérieur à fin d'analyse (calcimétrie, insolubles, étage) :

- * A l'entrée de Sima Elena : niveau de calcaire blanc, niveau de calcaire noir à veines blanches de calcite.
- * Niveau de calcaire gréseux roux sur le plateau de Tantanavé
- * Sur le replat supérieur : calcaire noir veiné de blanc près du SCC3
- * Dans les écailles gréseuses entre la Punta de Las Olas et le col de Niscle

> Sous terre, quelques observations préliminaires rapides ont pu être faites sur les remplissages dans le réseau fossile Dos Hernandos de Las Olas, à moins de 100 m de la Salle du P12.

Principalement présents en rive droite des dépôts de cailloutis indurés, repris par des paléo-écoulements en régime vadose, sont présents jusqu'à 3 ou 4 m de haut par endroits, avec des reliquats témoins scellés en paroi.

Ces cailloutis roulés, centimétriques, calcaires (effervescence à l'acide dilué), variant localement de 3 à 5 cm, possèdent un indice d'aplatissement (mesuré très ponctuellement) de l'ordre de 300, et traduisent des vitesses de transport de l'ordre de 1 à 2 m/s.

Par endroits on repère des passées plus homogènes (30 cm d'épaisseur) de cailloutis bien classés de l'ordre du cm, alternant avec des bancs (également d'une trentaine de cm) de cailloutis plus gros de taille moyenne voisine de 5 cm.

Ces remplissages sont parfois scellés par un concrétionnement calcité de quelques mm à quelques cm.

Ces dépôts de petits galets sont disposés selon un pendage de 30° à N10, suivant en fait la direction et l'inclinaison moyenne de la galerie dans ce secteur, mais les cailloutis sont en général en position horizontale au sein du dépôt. On observe toutefois des zones où ils n'ont pas d'orientation préférentielle, et d'autres où plus curieusement ils sont sur la tranche (petits cailloutis centimétriques).

Dans un petit méandre latéral, un fin dépôt terreux avec quelques cailloutis roulés et aplatis a été piégé sur une petite banquette à 1.5 m du sol.

> Dans la cueva del Electometeoro deux prélèvements ont été effectués sur plancher stalagmitique au sol et concrétion sur petite banquette de méandre à fin de datation (fig. 3.1).

3.4 - Perspectives

L'exploitation des données est étroitement tributaire des possibilités d'analyse et d'identification que nous pouvons trouver auprès de certains collègues. Ces derniers s'en chargent bénévolement et en fonction de leurs disponibilités.

C'est l'accumulation avec le temps des observations (souvent ponctuelles, faute de temps et de moyens) qui permet de faire avancer petit à petit la connaissance du karst de la région. L'objectif est donc de poursuivre selon les mêmes axes de travail : climatologie souterraine sur la base des températures et circulations d'air, paléo-écoulements à partir des vagues d'érosion et des dépôts.

4- Biospéologie

4.1 Collecte de microforme

Dans la Sima de Las Olas un diplopode a été retrouvé au même endroit qu'en septembre 1982 et septembre 1983, ce qui tendrait à prouver que les individus observés dans le réseau semblent inféodés ou confinés à un endroit bien précis, ici sur le trajet des ruissellements qui arrivent à la Salle de la pluie depuis le fond du cirque glaciaire situé une centaine de mètres plus haut.

Dans la Cueva del Electrometeoro (fig. 3.1) ont été trouvés également des diplopodes. La population semble par contre beaucoup plus nombreuse. Des collemboles ont également été récoltés et sont en cours d'identification.

Le tableau 4.1 récapitule les principales caractéristiques des prélèvements. La détermination provisoire des individus doit être confirmée.

En ce qui concerne les diplopodes s'il s'avère que l'on est bien en présence d'un *Marboreuma brouquissei*, la cueva del Electrometeoro serait la 3ème cavité connue de la région à héberger cette espèce après La Sima de Las Olas qui fait partie du même bassin versant hydrogéologique, et l'aven du Marboré qui en est complètement extérieur.

Les déterminations sont assurées par Louis Deharveng et Anne Bedos (CNRS - Museum d'Histoire Naturelle de Paris) que nous tenons à remercier ici.

BIOSPEOLOGIE : COLLECTES LAS OLAS 2004		- Tableau 4.1 -				
Cavités	Coordonnées	N°	Identification	Observations	Date	Collecteur
<i>Cueva del Electrometeoro (N3)</i>	X = 259.25 Y = 4727.50 Z = 2500 m	1-2004	2 diplopodes : <i>Marboreuma brouquissei</i> (à confirmer)	Localisation : résurgence fossile; boyau amont en rive gauche à 420 m de l'entrée, courant d'air, humide, remplissage de plancher concrétionné.	16/08/2004	SC
			2 collemboles : <i>Onychiuridae</i> (à confirmer)	Même endroit, individu sauteur dépigmenté		
		2-2004	1 collembole : <i>Onychiuridae</i> (à confirmer)	Grand gour à 340 m de l'entrée; alimenté par des gouttages de plafond, eau sursaturée, temp. air : 2.7°C, temp. eau : 2.8°C	16/08/2004	SC
<i>Sima de Las Olas (SCC1)</i>	X = 258.546 Y = 4727.782 Z = 2946	3-2004	1 diplopode : <i>Marboreuma brouquissei</i> (à confirmer)	Localisation : en rive droite au bas du ressaut d'accès à la Salle de la pluie; roche gréseuse très humide (même endroit que prélèvements de 1984)	19/08/2004	JG - FB
		SC : Sylvestre Clément		JG : Jean Galy	FB : François Brouquisse	

Extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse (1988)

(1)

UN DIPLOPODE CAVERNICOLE CRYOPHILE RELICTUEL DU KARST

Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 124, 1988, 29-34

**Un diplopoide cavernicole cryophile relictuel du karst
d'altitude des Pyrénées centrales : *Marboreuma brouquissei* n.g, n.sp.
(Craspedosomida, Cleidogonoidea)**

par J.P. Mauriès

Laboratoire de Zoologie-Arthropodes,
Muséum N.H.N., 61 rue Buffon, 75005 PARIS

RÉSUMÉ

Description d'une nouvelle espèce de Diplopoide Craspedosomide récolté dans des réseaux karstiques d'altitude (3 000 m) dans les Pyrénées centrales (Parco Nacional de Ordesa), appartenant à un nouveau genre : *Marboreuma*. Ses affinités sont encore à préciser, mais ce genre peut être rapproché de la superfamille déclinante des Cleidogonoidea (chorologie dispersée en Amérique du Nord, Europe, Asie et même Australie, forte proportion d'endogés et cavernicoles), et des familles Kashmiriumidae, Scutogonidae et Chamaesomidae.

ABSTRACT

Description of a new species of craspedosomid Milliped gathered in altitude (3 000 m) in karstic network from the central Pyrenees (Parco Nacional de Ordesa) and gathering to a new genus : *Marboreuma*. Affinities of the last are still to precise, but it is possible to put it with the declining superfamily Cleidogonoidea (scattered chorology in North America, Europa, Asia, and even Australia, good proportion of endogeneous and cavernicolus forms) and families Kashmiriumidae, Scutogonidae, Chamaesomidae.

INTRODUCTION

Coïncidence ou regain d'activité des spéléologues vers des milieux encore peu explorés ? C'est la deuxième fois en l'espace d'un an, que me parviennent des matériaux récoltés par des hydrogéologues, dans des biotopes extrêmement rigoureux quant aux conditions (thermiques notamment) et considérés *a priori* comme presque azoïques et donc peu prospectés par les biospéologues : haute altitude et basses températures caractérisent en effet les biotopes souterrains où ont été récoltés récemment, dans les Pyrénées centrales calcaires (région du Mont Perdu et du Marboré), par F. Brouquisse d'abord, puis par L. Maffre, les Diplopoies qui font l'objet de la présente note. Je rappelle que c'est dans des conditions très similaires qu'a été récolté, par A. Wildberger, dans les Alpes valaisanes, le genre monospécifique *Niphatrogleuma*, récemment décrit (Mauriès, 1986).

Les Diplopoies du Marboré présentent, comme d'ailleurs ceux du Valais, toutes les caractéristiques externes

des Craspedosomides-Chordeumides troglobies : dépigmentation totale, absence d'ocelles, allongement des pattes, des antennes et des soies métatergales. L'examen des gonopodes, seul à même de nous renseigner sur les affinités, nous indique que nous avons affaire à un nouveau genre, que ce nouveau genre n'a aucun rapport avec les Craspedosomides nivicoles pyrénéens (tels *Pyrenedsoma* ou *Ceratosphys*) et n'a que des affinités lointaines avec le troglo-nivicole suisse *Niphatrogleuma*. Cependant, si ce dernier genre, lui-même encore non classé, semblait pouvoir être comparé avec les Cleidogonidae (famille nord-américaine à forte représentation troglobie), les Haasidae (deux genres troglobies de Yougoslavie) et les Vandeleumidae (petite famille de troglobies des Pyrénées occidentales), tous à télopodites gonopodiaux en courte lame, le nouveau genre pyrénéen, tout en étant lui aussi dans la mouvance de la superfamille des Cleidogonoidea (selon le concept de Mauriès, 1982, modifié par Mauriès et Geoffroy, 1982, et correspondant *grosso modo* aux Cleidogonoidea + Brannerioidea d'Hoffman, 1979), doit plutôt être

comparé à ceux des membres de cette superfamille qui ont le télépodite gonopodial en batonnet simple et autonome, c'est-à-dire les Kashmireumidae Mauriès, 1982 (Cachemire), les Chamaesomidae Verhoeff, 1913 (édaphiques troglodites de France et Espagne), et les Scutogonidae Verhoeff, 1914 (édaphiques et troglobies circum-méditerranéens). Aucune de ces familles ne paraît pouvoir accueillir notre nouveau genre, mais elles peuvent servir de points de comparaison pour le définir ; c'est pourquoi la figure 11, représente, outre celles du *Niphatrogleuma*, des vues schématiques des gonopodes de *Kashmireuma* Mauriès, 1982, et *Chamaesoma* Verhoeff, 1913, afin d'aider à la compréhension de la diagnose.

Pas plus que pour *Niphatrogleuma*, je ne donnerai ici d'affiliation supragénérique au nouveau genre, me réservant de le faire plus tard, à la faveur d'une révision ou si surviennent de nouveaux éléments d'appréciation. Créer une famille pour chacun de ces deux genres me paraît prématuré, excessif et inutile.

Marboreuma n.g.

Diagnose : P.8 ♂ gonopode et P.9 ♂ paragonopode (Craspedosomida). Gonopodes divisés transversalement en une partie antérieure et une partie postérieure (Cleidogonoidea). Les télépodites (T) sont représentés de chaque côté du bloc gonopodial par un petit batonnet pilifère qui occupe une position plus latérale que chez les *Kashmireuma* et *Chamaesoma*. Comme chez *Niphatrogleuma*, il n'y a aucune formation impaire sur l'une ou l'autre des parties aériennes du gonopode (et en particulier de la partie colpocoxale caudale K), caractère plésiomorphe rare chez les Cleidogonoidea qui ne se retrouve que chez *Kashmireuma*. Par rapport à ce dernier, on notera que les angiocoxites (A) ont un développement normal, comparable à celui de *Chamaesoma*.

Autres caractères :

Gonopodes postérieurs à télépodites réduits à un article porteur d'un moignon distal. Des sacs coxaux aux P.10 et P.11 du ♂. Mentum divisé. 30 anneaux chez l'adulte.

Espèce-type : *Marboreuma brouquissei* n.sp., bien cordialement dédiée à son premier collecteur.

Marboreuma brouquissei n.sp.

Loc. tip. : Espagne, prov. Huesca, Parco Nacional de Ordesa, Réseau souterrain de la Punta de Las Olas : entrée à 4 km au sud-est du Pic de Marboré, à 2 990 m d'altitude ; profondeur - 300 m, températures de l'air : 2° C ; date ?, 1984, coll. F. Brouquisse, 1 ♂ holotype, 1 ♀ paratype.

Autres loc. :

Même région, Aven du Marboré (entrée à 1,5 km au sud-ouest du Pic de Marboré), alt. 2 920 m, profondeur - 240 m, base d'une cascade, Septembre 1986, coll. L. Maffre, une ♀.

Même région, gouffre R. 20 (entrée à 2 km au S.S.O. du Pic de Marboré), galerie « 4 pattes », aval, Septembre 1986, coll. L. Maffre, un individu abimé.

Matériel conservé au Muséum N.H.N. de Paris, collection Myriapodes DA 222.

Caractères morphologiques externes :

30 anneaux dans les deux sexes. Coloration blanche (dépigmentation complète) sans trace de pigment ni de tache oculaire. Silhouette gracile, à pattes et antennes allongées.

Mensurations :

	Longueur mm	horizontal mm	vertical mm
Holotype ♂	14	1,05	1,05
Paratype ♀	13	1,25	1,25
♀ coll. Maffre	17	1,40	1,40

En réalité, le corps est légèrement comprimé latéralement, il est un plus haut que large, mais la largeur est compensée par le petit tubercule conique porteur du macrochète externe.

Pas d'ocelle ; tête convexe dans les deux sexes ; face densément pileuse ; labre à échancrure monodentée (par régression des dents latérales) et portant un rang par-marginal de 5 + 5 soies plus épaisses (moins acuminées) que les autres.

Antennes longues et grêles (longueur 4 mm chez le ♂ holotype) ; antennomères très faiblement claviformes, massue antennaire peu marquée (14 fois plus longue que large !). Pièces masticatrices : 12 peignes mandibulaires ; gnathochilarium à mentum et promentum ; lames linguales portant un rang oblique de 3 soies, mais sans styles trifides.

Collum banal, en demi-lune.

Anneaux moyens sans véritables bourrelets ni carènes métatergales, les 3 + 3 macrochètes étant portés chacun par un petit cône (dont la taille croît de l'intérieur vers l'extérieur). Ces cônes sont presque alignés, de telle sorte que, de chaque côté, les macrochètes forment un angle obtus (150° sur les anneaux moyens, 160° vers l'arrière), puis un angle plat (tout derniers anneaux). Les macrochètes, longs et arqués, peuvent atteindre 0,8 mm (chez les plus externes), mais en général leur longueur varie de 0,4 à 0,6 mm. Le macrochète interne est plus près du moyen que du sillon dorso-médian.

Pattes ambulatoires longues (0,30 + 0,35 + 0,61 + 0,16 + 0,21 + 0,71 + 0,22 mm, soit environ 2,5 mm chez le ♂ holotype) et grêles, à uncus allongé, légèrement arqué, 8 fois plus long que sa largeur à la base (fig. 6).

Tarses des P.1 et P.2 pourvus, outre la pilosité normale (soies longues et fines), de deux rangs longitudinaux ventraux de soies fortes aplaties en sabre (un rang de 10 et un de 15 soies environ).

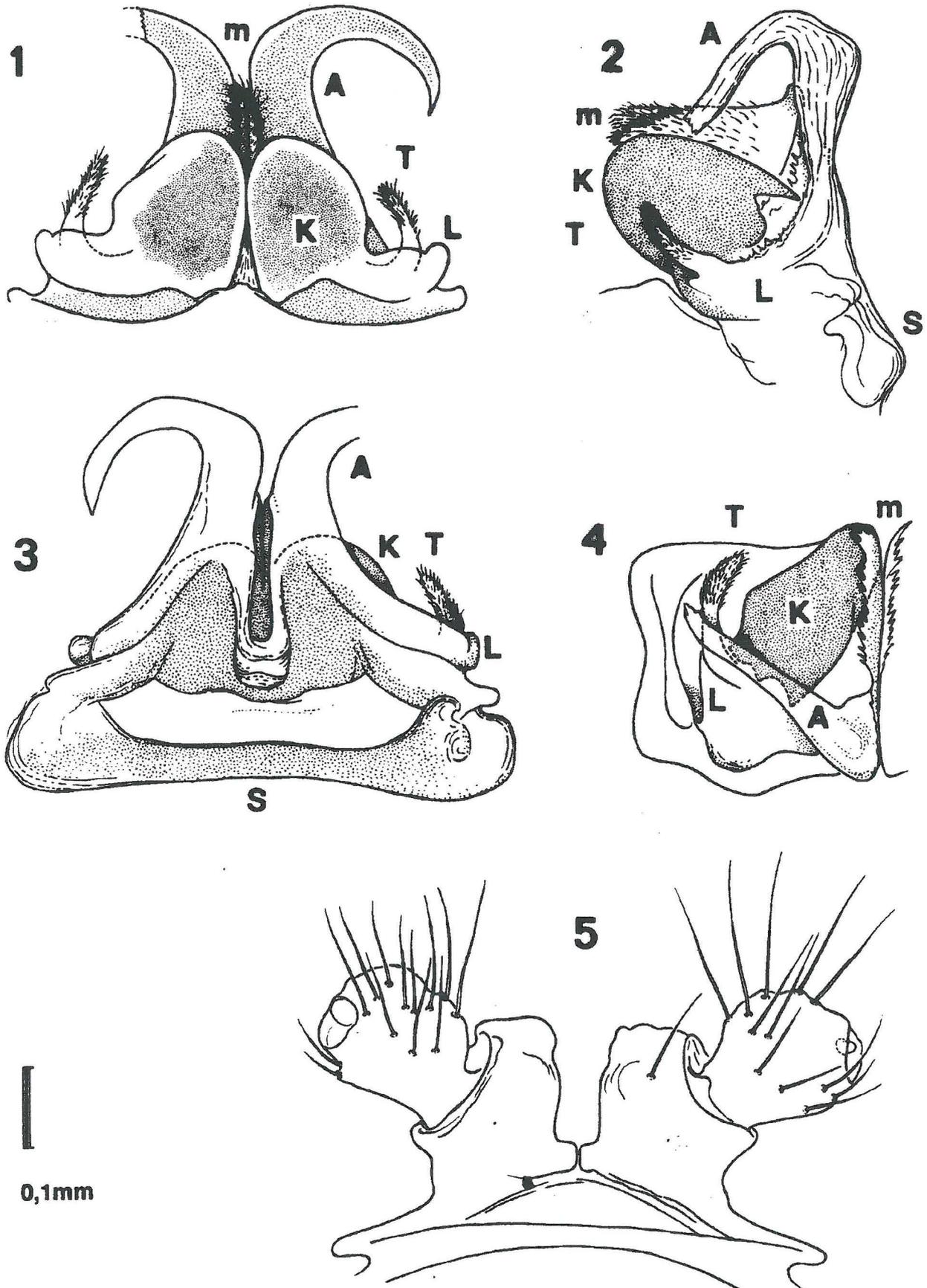


Fig. 1-5 : *Marboreuma brouquissei* n.g., n.sp., ♂ holotype. - 1, P.8 (gonopodes), vue caudale. 2, les mêmes, vue latérale. 3, les mêmes en vue orale. 4, moitié des mêmes en vue distale. 5, P.9, paragonopodes.

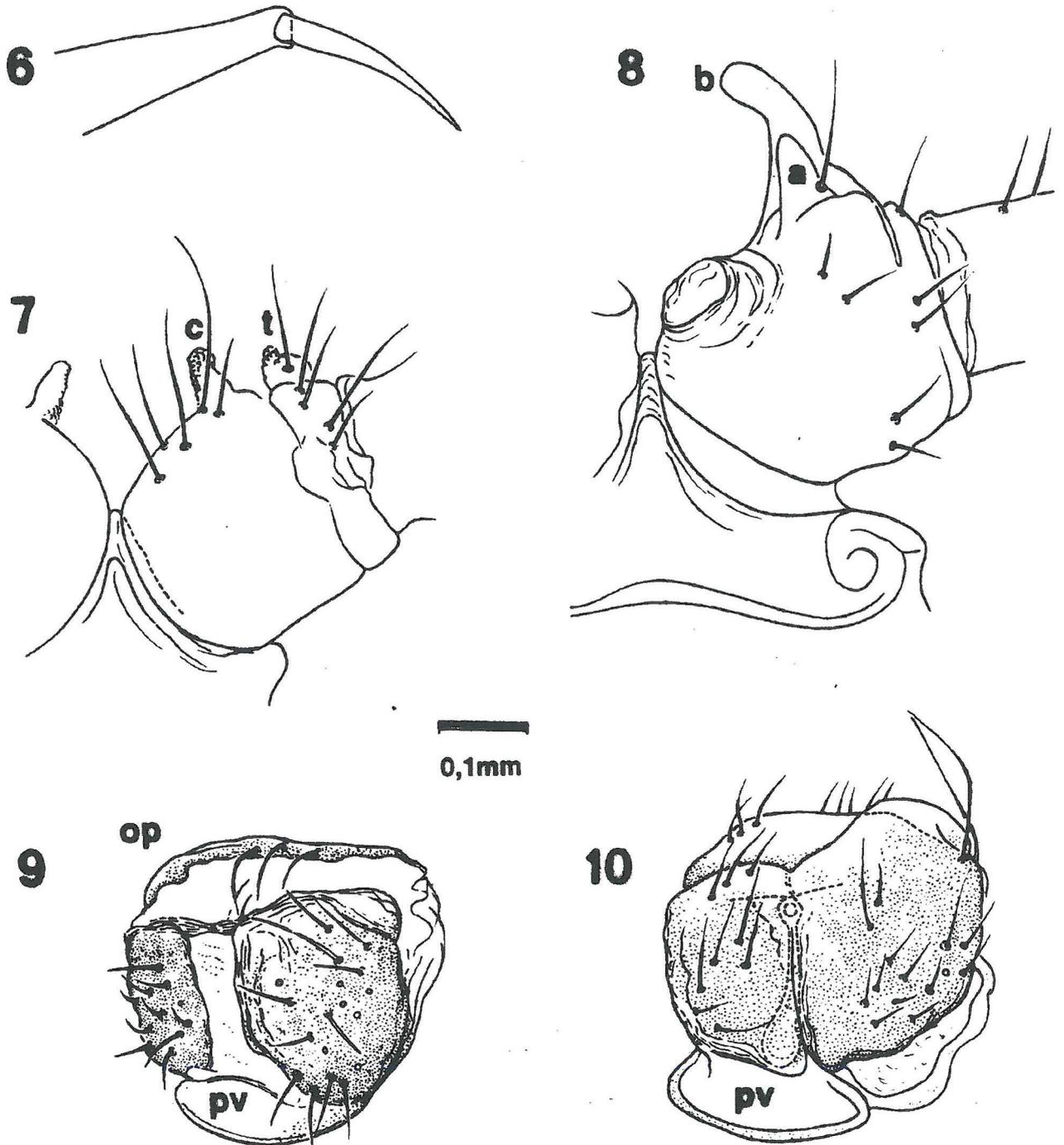


Fig. 6-10 : *Marboreuma brouquissei* n.g., n.sp. - 6, uncus d'une P.7 du mâle holotype. 7, vue orale des sternite, coxite et trochanter des P.7 du même. 8, vue orale des sternite, coxite et base du préfémur des P.11 du même. 9, vulve droite d'une femelle allotype, en vue distale. 10, vue caudale distale de la même.

NIPHATROGLEUMA

KASHMIREUMA

CHAMAESOMA



Fig. 11 : Schémas des gonopodes, en vue caudale (en haut), en vue latérale gauche (au milieu) et en vue orale (en bas) des trois genres *Niphatrogleuma*, *Kashmireuma* et *Chamaesoma* (d'après Mauriès, 1986, Mauriès 1982 et Brolemann, 1935).

Caractères sexuels du mâle :

Outre les sacs coxaux aux P.10 et P.11, les pattes ambulatoires anté- et post-gonopodiales se signalent par : aux P.7 (fig. 7), l'existence de deux petites excroissances coniques érigées, l'une à la coxa (c), l'autre au trochanter (t) ; aux P.11 (fig. 8), on observe deux excroissances érigées sur la coxa : une courte, conique, disto-antérieure (a), et une plus longue, arrondie à l'apex, disto-postérieure (b) ; aux P.10, n'existe que la petite excroissance disto-antérieure.

Gonopodes (P.8, fig. 1-4) remarquables par leur faible développement (comparer avec les P.9 et les pattes ambulatoires) ; comme chez *Niphatrogleuma*, ils ne possèdent qu'une seule formation impaire, le bandeau sternal (S), qui cependant est ici plus simple. Les angiocoxites (A), ou coxites proprement dits, sont représentés par deux longs appendices en forme de corne qui prennent naissance latéralement, aux extrémités du bandeau sternal, deviennent parasagittaux à mi-course, puis divergent en se rétroarquant vers l'arrière. De chaque côté, près du bandeau sternal, ils donnent naissance à une petite plage latérale (L) qui supporte un petit appendice pileux (T), vestige probable du télopodite. Les colpocoxites (sacs coxaux) sont représentés par une paire de lamelles caudales (K) fortement convexes postérieurement, non soudées médialement parce que séparées par une paire de fines lames parasagittales (m) garnies sur leur pourtour de très petites et fines spinulations.

Paragonopodes (P.9, fig. 5) à sternite et coxites normaux portant un télopodite réduit à un moignon préféromal à l'extrémité duquel on observe un petit bourgeon (vestige du reste de télopodite).

Caractères sexuels de la femelle :

Vulves (fig. 9-10) du type banal court, se signalant par le prolongement en vasque postvulvaire (pv) de la valve externe de la bourse.

REMERCIEMENTS

Je remercie chaleureusement L. Deharveng (Université P. Sabatier, Toulouse) qui, suspectant l'intérêt de ce matériel, a bien voulu me le confier pour étude. Je tiens aussi à associer dans le même hommage, les collecteurs, F. Brouquisse (Spéléo Club du Comminges) et L. Maffre (Groupe Spéléologique des Pyrénées), qui ont fait preuve, en conservant ces animaux récoltés dans des conditions difficiles, d'un état d'esprit nouveau, que je tiens à souligner, chez les spéléologues non-biologistes.

Michèle Bertoncini (Muséum N.H.N.) doit être aussi remerciée bien vivement pour la patience dont elle a fait preuve en exécutant les dessins de cette note.

BIBLIOGRAPHIE

- Brolemann (H.W.). 1935. — Faune de France. 29 Myriapodes Diplopes (Chilognathes I.). Paris, Lechevalier : 1-368.
- Hoffman (R.L.). 1979. — Classification of the Diplopoda. Genève (Muséum H.N.) : 1-238.
- Mauriès (J.P.). 1982. — Une famille nouvelle et deux genres nouveaux de Cleidogonoidea, avec notes sur la classification de la superfamille. *Steenstrupia*, Copenhague, 8, 6 : 165-176.
- Mauriès (J.P.). 1986. — Un diplopode cavernicole relictuel des Alpes calcaires suisses : *Niphatrogleuma wildbergi*, n.g. n.sp. (Craspedosomida, Cleidogonoidea). *Revue suisse Zool.*, Genève, 93, 1 : 249-256.
- Mauriès (J.P.) & Geoffroy (J.J.). 1982. — Découverte, dans les Causses Majeurs, d'une remarquable espèce cavernicole du genre *Opisthocheiron* Ribaut, 1913. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 118 : 131-140.
- Verhoeff (K.W.). 1913. — Zwei neue Gattungen der Trachyzona, n. superfam. der Ascospemphora (Über Diplopeden 62. Aufs.). *Zool. Anz. Leipzig*, 42 : 125-143.
- Verhoeff (K.W.). 1914. — Ascospemphoren aus Japan (Über Diplopeden 69. Aufs.). *Ibid.*, 43 : 342-370.

5- Ossements

5.1 présentation

Nous avons découvert le lundi 16 août un gisement d'ossement dans la cueva Electrometeoro (voir page 9 sa situation sur le plan).

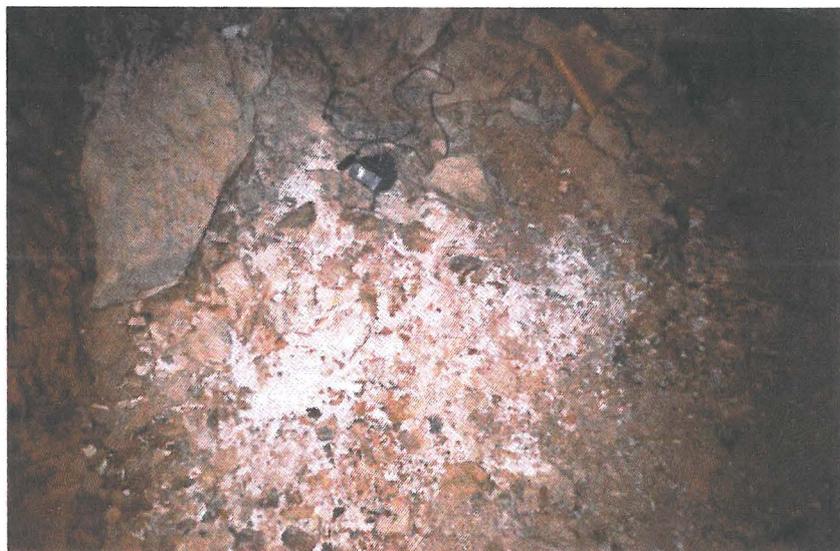
5 pièces ont été prélevées pour étude. La pluparts des ossements sont très abimés, peu d'os sont facilement reconnaissables.

Il est noté que se sont les premiers ossement ainsi découvert su le massif de Las Olas.

Merci à Isabelle Carrère, Ingénieur d'Études HESS Centre d'Antropologie de Toulouse qui a su déterminé l'origine de ces ossements.

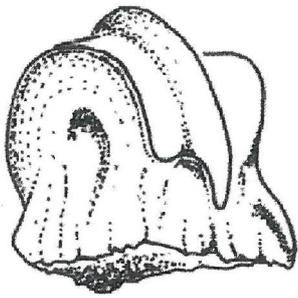
Ce sont des os d'isards : « *Rupécapra rupicapra pyrenaïca* »

- 1- Naviculo emboïde gauche
- 2- Poulie déstale de métapode
- 3- 2^{ème} phalange
- 4- Astragale droit
- 5- 1^{ère} phalange



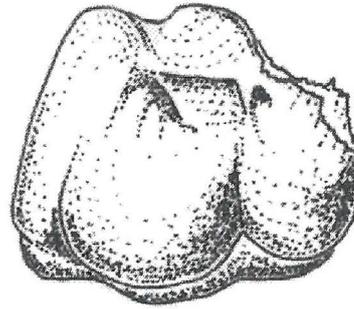
Gisement des ossements, cueva
Electrometeoro

A- dessins des pièces prélevées (dessin Sylvestre Clément)



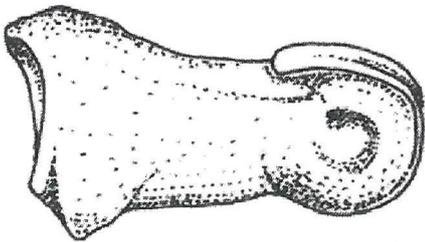
1

0 2 cm



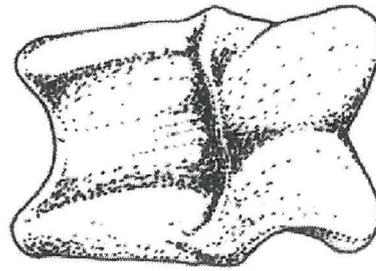
2

0 2.5 cm



3

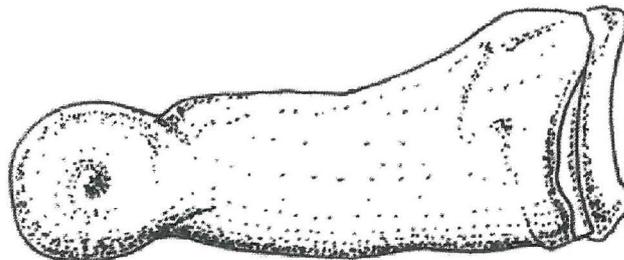
0 2.6 cm



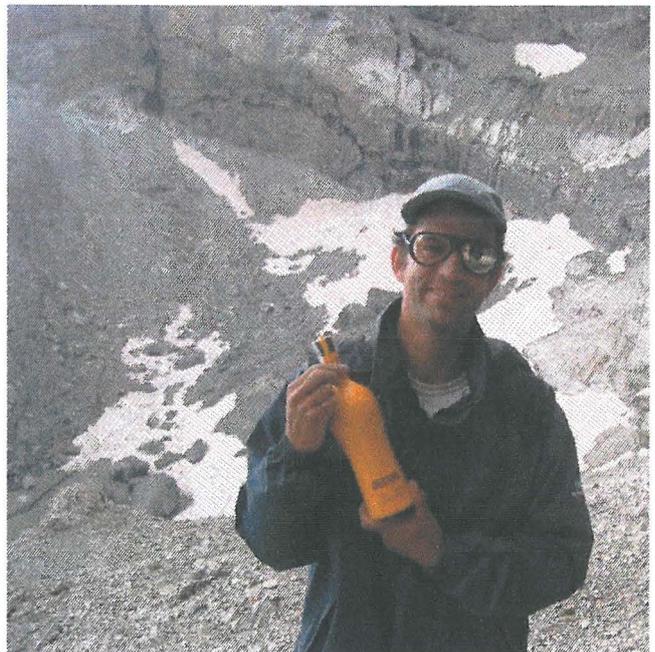
4

0 3.3 cm

5



Annexes



I - Attestation de la Fédération Française de Spéléologie - CREI



C.R.E.I.

Fédération Française de Spéléologie

Commission des Relations et Expéditions Internationales

28, rue Delandine - F 69002 LYON - Tél.: 33 (0)4 72 56 09 63 - Fax: 33 (0)4 78 42 15 98

E-mail : crei@ffspeleo.fr

ATTESTATION 6 / 2004

Je soussigné, Marc FAVERJON, Président de la Commission des Relations et Expéditions Internationales, certifie exacts, les renseignements ci-dessous concernant l'expédition

Las Olas 2004

composée de 11 personnes tous membres de la Fédération Française de Spéléologie.

(I, undersigned, acting for the President of the Committee for International Relations and Expeditions, certify the undermentioned indications concerning the expeditionconsisting ofpeople, all members of the French Federation of Caving)

Responsable de l'expédition : CLEMENT Sylvestre
Surname, Firstname and adress
Ancienne gendarmerie
31 160 ARBAS

Lieu de l'expédition (Pays, région, massif) : ESPAGNE
Expedition place (Country, Area, Massif)
Aragon

Dates de l'expédition : 15/08/04 au 31/08/04
Expedition dates

Noms et Prénoms des membres de l'expédition :
Full name of the expedition members
MATHIOS Philippe - BELLANGER Marc - CLUZON Paul - GALY Jean - GALY Valier - GALY Marc -
BROUQUISSE François - MONVILLE Bernard - CARLES Alexandre - BERGON Philippe

Après examen du dossier, il a été décidé d'accorder à cette expédition le parrainage de la Fédération Française de Spéléologie.

After study of the project, it has been decided to allow to this expedition the sponsorship of the French Federation of Caving.

Pour valoir ce que de droit,
28-oct-03

Pour le Président de la F.F.S.

Signature nom et qualité

Marc FAVERJON - Président CREI



Fédération Française de Spéléologie

Siège: 130, rue Saint-Maur - F 75011 Paris - Tél.: 33 (0)1 43 57 56 54 - Fax: 33 (0)1 49 23 00 95

Pôle Technique de Lyon : 28, rue Delandine - F 69002 Lyon - Tél.: 33 (0)4 72 56 09 63 - Fax: 33 (0)4 78 42 15 98

Association Loi 1901, Agréée par les Ministères de la Jeunesse et des Sports, et de l'Environnement.

2- Autorisation du Parc National d'Ordesa et du Mont Perdu



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES
PARQUE NACIONAL DE ORDESA Y MONTE PERDIDO
SALIDA n.º369.....
Fecha 26. MAYO 2004

PARQUES NACIONALES



Visto el proyecto para llevar a cabo la campaña de espeleología Las Olas 2.004 en el sector Añisclo en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, y vista la aprobación del citado proyecto por el Patronato del Parque Nacional reunido en Pleno el día 11 de Diciembre de 2.003, esta Dirección concede autorización administrativa al GRUPO SPELEO CLUB DU COMMINGES, cuyo responsable a todos los efectos es D. Sylvestre Clément a llevar a cabo la citada actividad de investigación subterránea en el P.N.O.M.P. del 15 al 31 de Agosto de 2.004. El citado grupo está obligado al cumplimiento y observancia de los siguientes puntos:

- La zona autorizada es el Sistema del Pico de Las Olas, en el Sector Añisclo del P.N.O.M.P.
- El citado grupo se compromete a remitir un informe detallado de las actividades realizadas, una vez concluida la campaña, a la Dirección del Parque Nacional. Dicho informe servirá de base para futuras autorizaciones y por tanto la Dirección del Parque Nacional evaluará su calidad y contenido antes de someter nuevos proyectos de investigación espeleológica del Grupo Speleo Club Du Comminges al Patronato.
- No podrán llevar a cabo actividades espeleológicas ni más personas ni más tiempo del que ha sido solicitado y autorizado.
- Deberá evacuar cuantas basuras y desperdicios ocasione su actividad.
- No desarrollará ninguna actuación que contamine o altere los cursos de agua tanto subterráneos como superficiales.
- No podrá efectuar ninguna señalización permanente.
- Se autoriza la instalación de un único vivac ligero en el portal de la cueva de Las Olas durante el periodo comprendido entre el 15 y el 31 de Agosto de 2.004.
- Con cinco días de antelación a la fecha prevista a la instalación del campamento, acceso pista de Nerín, deberán confirmar a esta Unidad via fax 974 24 27 25, la hora y punto de encuentro para coordinar el apoyo por parte de la Guardería del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.

El incumplimiento de cualquiera de estas condiciones así como las demás de carácter general para este Parque Nacional, será motivo de anulación del permiso y la no concesión de ningún otro para posteriores campañas.

Huesca, 26 de Mayo de 2.004
EL DIRECTOR-CONSERVADOR
P.A.
Fdo. Luis Marquina Murlanch

SPELEO CLUB DU COMMINGES
Ancienne gendarmerie

F - 31160 - ARBAS (Francia).-

CORREO ELECTRÓNICO:

ordesa@mms.es

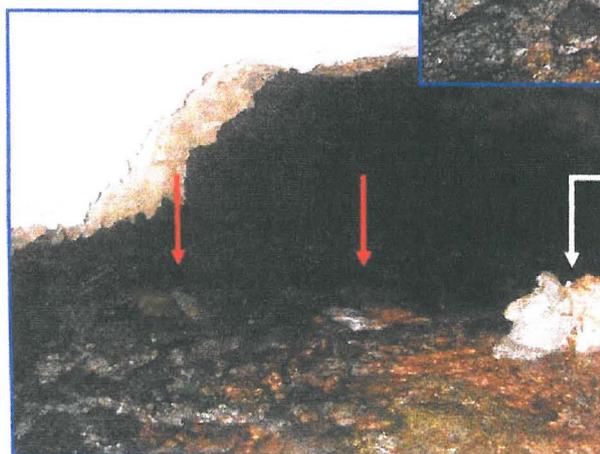
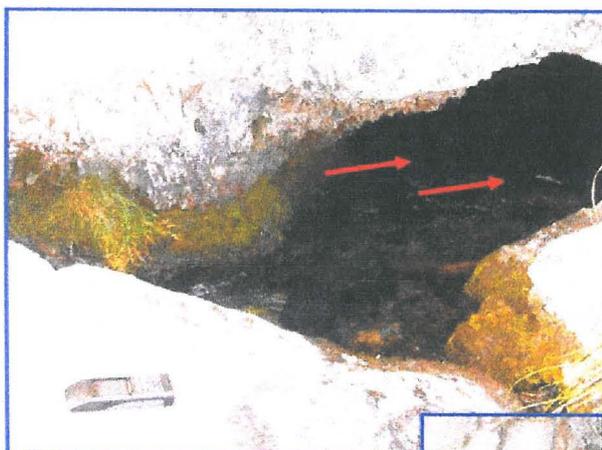
Paseo de las Autonomías,
Pasaje Baleares, 3
22071 HUESCA
TEL: 974 243 361
FAX: 974 242 725

Las Olas

1 - Grallera (résurgence de la cascade de Fon Blanca)

Coordonnées François Brouquisse 2003
X = 0258936 - Y = 4725763 - Z = 1870 m
Coordonnées Cavernes Magnétiques 2004
X = 31 258825 E - Y = 4725861 N - Z = 1899 m

Capteurs n° 6 et 7 installés par Elsa à 1,3 m environ à l'intérieur de la grotte sous des pierres, le fil n'est pas apparent.



Le cairn est dans l'alignement
des deux capteurs.

Las Olas

coloration - 2004

2 - Deuxième cascade du Barranco de Fon Blanca

Coordonnées François Brouquisse 2003

X = 0258580 - Y = 4725761 - Z = 1921 m

Coordonnées Cavernes Magnétiques 2004

X = 31 258515 E - Y = 4725796 N - Z = 1909 m

Capteur n° 8 installé par Elsa en amont de la deuxième cascade sous des pierres, le fil n'est pas apparent. Suivre à peu près la courbe de niveau depuis la Grallera jusqu'à retrouver le GR. Quelques mètres après avoir longé la deuxième cascade sur la roche en place, descendre un éboulis vers le torrent. Attention à ne pas se baser sur un cairn en forme de colonne qui se trouve un peu plus loin en amont, sur le GR.



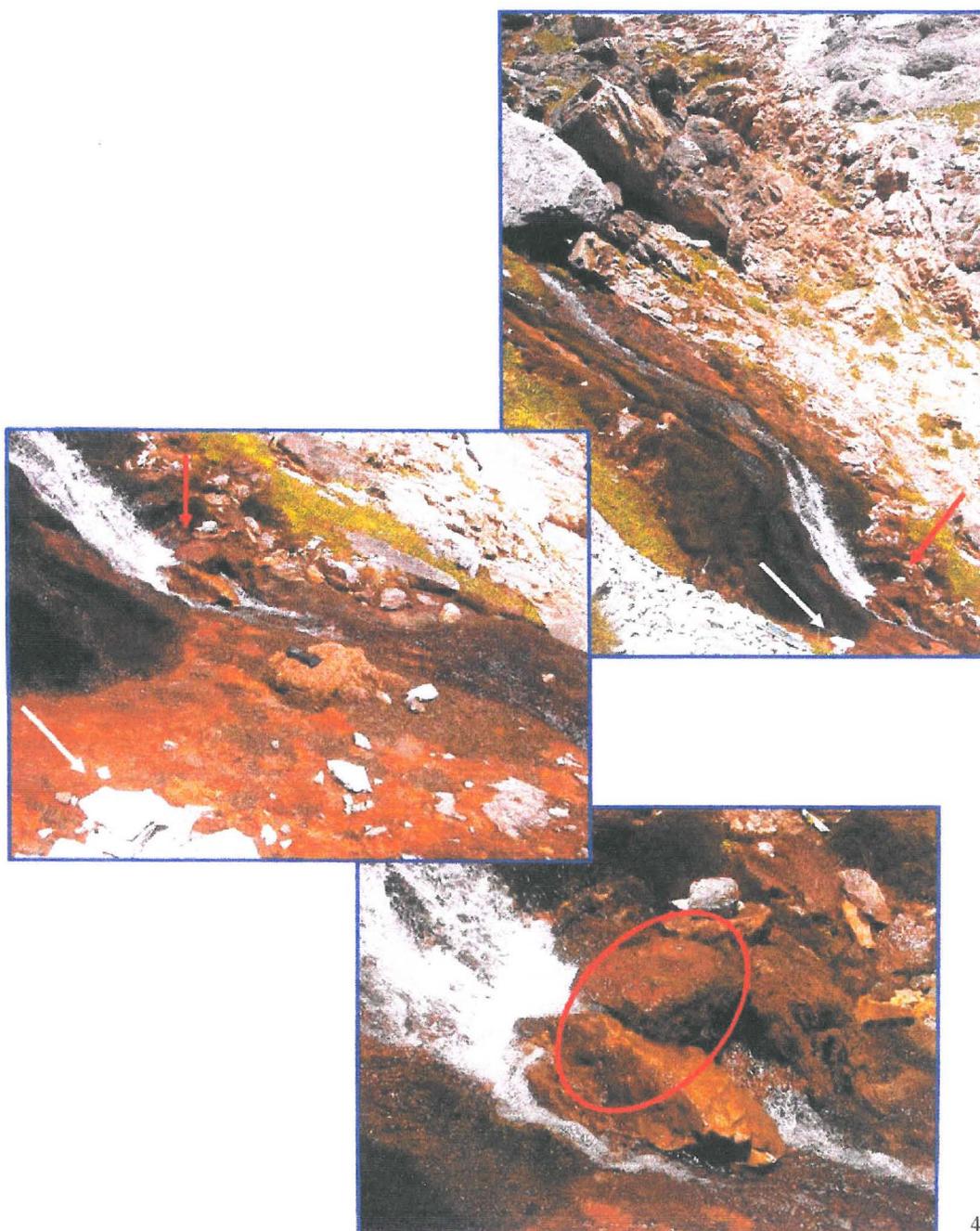
Las Olas

Coloration - 2004

3 - Résurgence des Mousses

Coordonnées François Brouquisse 2003
X = 0259500 - Y = 4726581 - Z = 2049 m
Coordonnées Cavernes Magnétiques 2004
X = 31 259539 E - Y = 4726583 N - Z = ?

Capteur n° 9 installé toujours par Elsa quelques mètres plus bas que la résurgence, le fil n'est pas apparent..



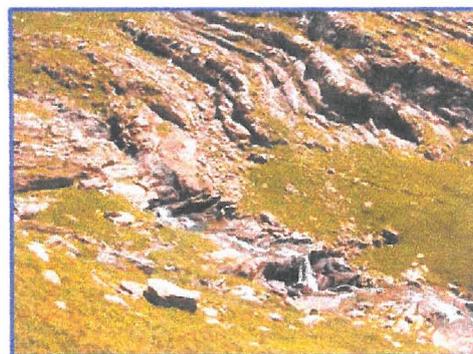
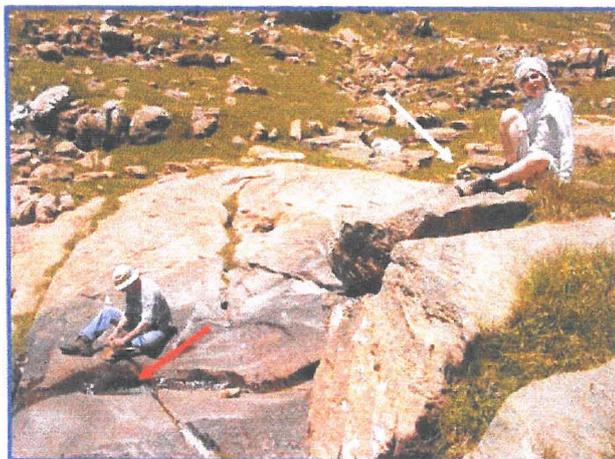
Las Ollas

Colaboración - 2004

4 - Amont du rio Vellos

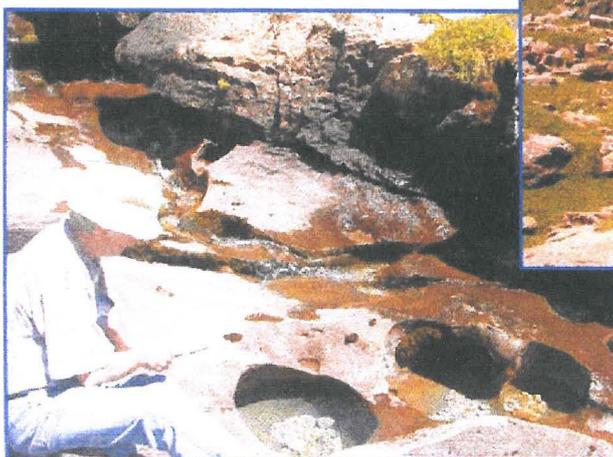
Coordonnées François Brouquisse 2003
X = 0259868 - Y = 4726888 - Z = 2074 m
Coordonnées Cavernes Magnétiques 2004
X = 31 259901 E - Y = 4726955 N - Z = 2172 m

Ce capteur n° 5 sera sûrement le plus difficile à trouver ; cependant, venant de la ré-surgence des Mousses par la rive droite en suivant la courbe de niveau, on arrive naturellement au-dessus d'une série de cascades. Le fluocapteur se trouve sur une dalle polie en amont d'une grande cascade dont la rive droite a creusé une belle strate de grès. La dalle est reconnaissable par la présence de 3 belles marmites. Il se trouve à une cinquantaine de mètres en contrebas du chemin. Le fil, apparent, entoure une pierre plate coincée dans la rigole d'érosion.



Le capteur est en amont de cette série de cascade.

*Les marmites.
Le capteur est 5 mètres en aval sur la même dalle.*

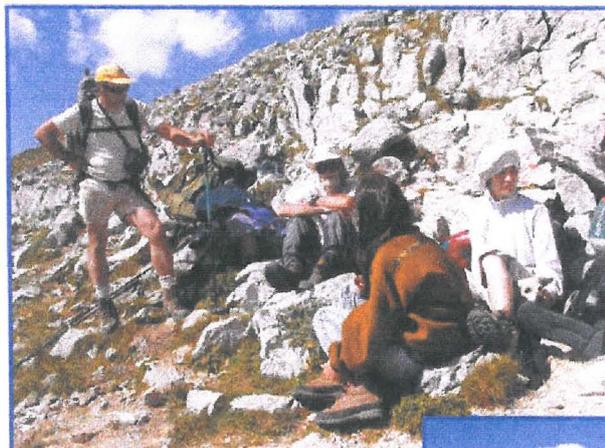


Las Olas

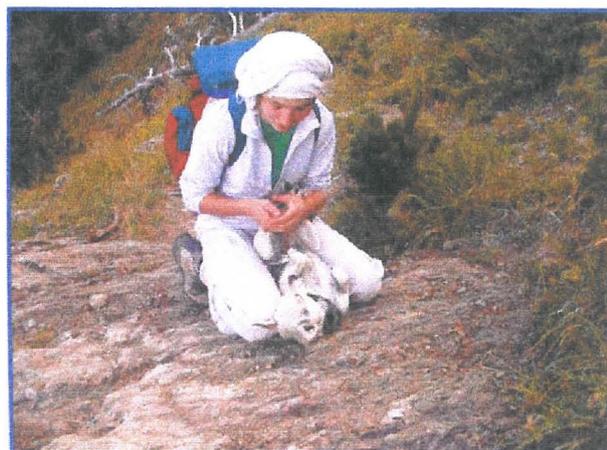
Colaboration - 2004

Conclusion

Boulot terminé à 16 heures. Nous retrouvons avec plaisir François, Philippe et son pote au col de Anisclo.



Et les Gally père et fils en cours de montée.



Inventaire matériels fin de camp

1- Matos au porche

1^{er} bidon :

- cordes et amarrages pour équiper le puits d'entrée ;
- environ 180 m de corde 8 mn ;
- 14 spits ;
- 2 pitons ;
- 1 couverture de survie ;
- 3 chaufferettes ;
- 1 poche d'élastiques de chambre à air ;
- des pastilles de javel ;
- 1 paire de bottes Mathios ;
- 1 paire de bottes Bellanger

2^{ème} bidon :

- duvet de Paul ;
- 1 sac bouffe de Paul ;
- ficelle + épingle à linge ;
- huile pour spit ;
- 1/4 essence Rioby ;
- paillason désob ;
- 1 paire de bottes + gants + couverture de survie

3^{ème} bidon : ?

2- Cueva del Electrometeoro

Au fond : piochon et pelle américaine pour désob. La corde est toujours en place.

3- Sima de Las Olas

Tout est équipé sauf le puits d'entrée.

Il y a une bite à carbure et une corde de 40 m en 8 mn + 10 m et 2 sangles à la salle de la Pluie. Egalement il y a une autre corde de 40 m, neuve, 9 mn à la fin de la main courante du Long Méandre. Enfin, à la base du P15 qui précède le C4, il y a une bite à carbure ; sans parler des nombreuses cordes de espagnol éparpillées dans le réseau.

4- Sima Eléna / Tantanvé

Tout est équipé, sauf le puits d'entrée d'Eléna. Beaucoup de cordes des espagnol dans ce trou.

